REHAU®
Unlimited Polymer Solutions

CALEFACCIÓN / REFRESCAMIENTO

POR TECHO, PARED Y SUELO RADIANTE

INFORMACIÓN TÉCNICA 860601 ES

Válido a partir de marzo 2007
Salvo modificaciones técnicas
www.rehau.es

Construcción
Automoción
Industria

SISTEMAS REHAU DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO

ÍNDICE

1 ..... Información y advertencias de seguridad ..... Pag. 5

2 ..... Introducción ..... Pag. 7

3 ..... Técnica de regulación ..... Pag. 9
3.1 .... Regulación Standard ..... Pag. 12
3.2 .... Regulación Basic ..... Pag. 20
3.3 .... Aplicaciones usuales del sistema Basic ..... Pag. 24
3.4 .... Accesorios ..... Pag. 27
3.5 .... Datos técnicos ..... Pag. 28

4 ..... Deshumidificador REHAU LE-W 24l ..... Pag. 33
4.1 .... Descripción del sistema ..... Pag. 33
4.2 .... Conexiones ..... Pag. 34
4.3 .... Montaje ..... Pag. 35
4.4 .... Puesta en funcionamiento ..... Pag. 36
4.5 .... Mantenimiento y limpieza ..... Pag. 36
4.6 .... Datos técnicos ..... Pag. 37

5 ..... Deshumidificador REHAU LE-D 24l ..... Pag. 39
5.1 .... Descripción del sistema ..... Pag. 39
5.2 .... Conexiones ..... Pag. 40
5.3 .... Montaje ..... Pag. 41
5.4 .... Puesta en funcionamiento ..... Pag. 42
5.5 .... Mantenimiento y limpieza ..... Pag. 42
5.6 .... Datos técnicos ..... Pag. 43

6 ..... Enfriadora de agua REHAU C-LW ..... Pag. 45
6.1 .... Descripción del sistema ..... Pag. 45
6.2 .... Conexiones ..... Pag. 46
6.3 .... Montaje ..... Pag. 46
6.4 .... Puesta en funcionamiento ..... Pag. 48
6.5 .... Mantenimiento y limpieza ..... Pag. 48
6.6 .... Datos técnicos ..... Pag. 49

7 ..... Bomba de calor tipo aire-agua REHAU WP-LW ..... Pag. 51
7.1 .... Descripción del sistema ..... Pag. 51
7.2 .... Conexiones ..... Pag. 52
7.3 .... Montaje ..... Pag. 53
7.4 .... Puesta en funcionamiento ..... Pag. 54
7.5 .... Mantenimiento y limpieza ..... Pag. 55
7.6 .... Datos técnicos ..... Pag. 56

8 ..... Sistema de calefacción / refrescamiento por techo radiante REHAU de montaje en seco ..... Pag. 58
8.1 .... Descripción del sistema ..... Pag. 58
8.2 .... Montaje ..... Pag. 60
8.3 .... Tratamiento de la superficie ..... Pag. 64
8.4 .... Juntas y acoplamientos ..... Pag. 65
8.5 .... Planificación ..... Pag. 66

9 ..... Pared radiante REHAU montaje en seco ..... Pag. 69
9.1 .... Descripción del sistema ..... Pag. 69
9.2 .... Montaje ..... Pag. 71
9.3 .... Tratamiento de la superficie ..... Pag. 74
9.4 .... Juntas y acoplamientos ..... Pag. 75
9.5 .... Planificación ..... Pag. 76

10 ..... Técnica de casquillo corredizo y materiales ..... Pag. 78
10.1 ... Tubo para calefacción RAUTHERM S ..... Pag. 78
10.2 ... Datos técnicos del tubo ..... Pag. 79
10.3 ... Transporte y almacenamiento ..... Pag. 80
10.4 ... Fittings REHAU para los tubos RAUTHERM S REHAU ..... Pag. 80
10.5 ... Casquillo corredizo para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficie radiante ..... Pag. 81
10.6 ... Herramienta de montaje RAUTOOL ..... Pag. 83
10.7 ... Tijeras cortatubos REHAU ..... Pag. 84
10.8 ... Unión de los casquillos corredizos ..... Pag. 84
10.9 ... Retirar la unión de casquillo corredizo ..... Pag. 90
10.10 .. Información detallada relativa a la técnica de unión con casquillo corredizo ..... Pag. 91

1. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO
INFORMACIÓN Y ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

Advertencias sobre la validez de la presente Información técnica.
La presente Información técnica es válida para España.

Símbolos

Advertencia de seguridad

Disposición legal

Información importante

Ventajas para el cliente

Información en Internet

Para su propia seguridad y para un uso correcto de nuestros productos compruebe de manera periódica si ya está a su disposición una versión actualizada de la Información Técnica.
La fecha de edición de la Información Técnica se encuentra en el dorso del documento (p. ej. 3.06 para marzo 2006).
Puede adquirir la Información Técnica actualizada en su Delegación Comercial REHAU, en mayoristas especializados o bien puede descargarla de la siguiente dirección de Internet:

www.rehau.com.

- Para su propia seguridad y la de terceras personas, lea atentamente las advertencias de seguridad y las instrucciones de montaje y de uso.
- Conserve las Instrucciones de uso y téngalas en todo momento a su disposición.
- Si no entendiera estas Instrucciones de uso o las indicaciones de montaje o bien le resultaran imprecisas, diríjase por favor a su Delegación Comercial REHAU.

Uso previsto
Es preciso ubicar, instalar y poner en funcionamiento los sistemas REHAU de calefacción/refrescamiento tal y como se indica en la presente Información Técnica. Cualquier uso no conforme a tales disposiciones es inadecuado y por lo tanto improcedente.

Durante la instalación de los componentes del sistema y del dispositivo de tubos, respete las normas de transporte, instalación, prevención de accidentes y seguridad así como las advertencias contenidas en esta Información Técnica.

Los campos de aplicación que no hayan sido previstos en esta Información Técnica (aplicaciones especiales), deberán ser tratados con nuestro departamento técnico.
- Para ello contacte con su Delegación Comercial REHAU.

Medidas de precaución de carácter general
- Durante la instalación de los componentes del sistema y del dispositivo de tubos, observe las normas generales de seguridad y prevención de accidentes.
- Mantenga limpio el lugar donde vaya a realizar la instalación y retire cualquier objeto que pueda obstaculizar el trabajo.
- Abastezca el lugar de la iluminación necesaria.
- Mantenga a personas no autorizadas, niños y animales domésticos alejados de las herramientas y del lugar de montaje, especialmente si se trata de trabajos de saneamiento en zonas habitadas.
- Utilice exclusivamente los componentes previstos para el correspondiente sistema de tubos REHAU. El uso de componentes ajenos o el empleo de herramientas que no formen parte del correspondiente sistema de instalación de REHAU puede causar accidentes o bien dar lugar a situaciones de peligro.
- Almacene el fluido refrigerante en lugar seguro fuera del alcance de los niños.
- Desconecte el aparato durante los trabajos de puesta a punto, mantenimiento y cambio de componentes.
- No introduzca ningún objeto en la rejilla del aparato.
- ...
- ...

Protección contra incendios

- Respete escrupulosamente las medidas de protección contra incendios así como los preceptos y normas de construcción vigentes.
- En el momento de perforar techos y paredes.
- En espacios sujetos a medidas particulares o reforzadas contra incendios (observe la normativa nacional).

Estática

- Antes de proceder al montaje y a la instalación de los componentes REHAU, asegúrese de la instalación del aparato no pueda reportar daños a la estática de la superficie que le ha sido destinada y que se adapta a las características del aparato. Si fuera preciso, consulte a un arquitecto o a un técnico habilitado.

Personal autorizado

- El montaje de nuestros sistemas puede ser realizado sólo por personal formado y autorizado.
- Las intervenciones en instalaciones eléctricas o partes de cableado deberán ser realizadas solamente por personal autorizado y dotado de formación pertinente.

Indumentaria de trabajo

- Póngase las gafas de protección y una indumentaria adecuada para el trabajo: calzado de protección, casco y una redecilla en caso de cabello largo.
- No lleve ninguna prenda ancha u ornamento que pudiera quedar atrapado en las partes en movimiento.
- Durante el montaje a la altura o por encima de la cabeza lleve un casco de protección.
- Si a pesar de llevar puestas las gafas de protección se vertiera fluido refrigerante en sus ojos, enjuáguese los ojos con abundante agua manteniendo los párpados abiertos.

Durante el montaje

- Lea y observe en todo momento las correspondientes instrucciones de uso y de instalación del aparato REHAU empleado.
- Los circuitos eléctricos de los aparatos deberán estar protegidos con fusibles.
- Durante los trabajos de mantenimiento o cambio de componentes y traslado, desconecte el aparato y asegúrese de que no pueda volver a conectarse accidentalmente.
- Las tijeras para tubos de REHAU tienen unas cuchillas muy afilada. Almacénelas y manéjelas con cuidado para evitar el riesgo de lesiones.
- Cuando proceda a cortar el tubo, tenga presente la distancia de seguridad adecuada entre la mano que sostiene el tubo y las cuchillas de la tijera.
  No ponga la mano en ningún momento en la zona de corte de la herramienta ni en cualquier otra parte en movimiento de esta.
- Tras el proceso de ensanchamiento posterior al corte, el tubo recupera su forma original (efecto memoria). Durante esta fase no introduzca ningún objeto en el tubo.
- Durante el proceso de compresión no ponga las manos en la zona de compresión de la herramienta ni en cualquier otra parte en movimiento de esta.

2. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO
INTRODUCCIÓN

- Un único sistema para calefacción y refrescamiento
- Un clima agradable todo el año
- Una técnica de regulación moderna y fácil de manejar
- Un consumo bajo de energía
- Posibilidad de emplear energías renovables
- Caudal bajo de aire
- Emisión reducida de sonido
- Libre disposición del espacio

Sistemas REHAU de calefacción/refrescamiento

El aumento en los últimos años de la temperatura exterior en verano, unido al desarrollo previsto para las próximas décadas, exige el empleo, tanto en viviendas como en oficinas, de sistemas de refrescamiento para el mantenimiento de unas condiciones climatológicas agradables en espacios cerrados.
Con los sistemas REHAU de calefacción/refrescamiento es posible, con una sola instalación, calentar en invierno y refrescar en verano. Este sistema ha sido concebido para su uso en viviendas unifamiliares y similares así como en locales para oficinas.
El sistema consta de una serie de componentes combinados, que pueden ser seleccionados según el tamaño y los requisitos del lugar.

Componentes del sistema

- Técnica de regulación sistema REHAU Standard o Basic
- Deshumidificador REHAU LE-W para montaje en pared
- Deshumidificador REHAU LE-KD para montaje en techo
- Enfriadora de agua REHAU C-LW
- Bomba de calor tipo aire-agua REHAU WP-LW
- Techo radiante REHAU
- Suelo radiante REHAU
- Pared radiante REHAU

Confort térmico

Con el sistema completo de calefacción/refrescamiento REHAU se produce, principalmente por medio de radiación, un intercambio de energía entre el hombre y la superficie radiante, favoreciendo a las condiciones óptimas para un clima agradable.

A diferencia de los sistemas de climatización clásicos, evita las corrientes de aire, los caudales de aire elevados, las entradas de aire frío al mismo tiempo que no produce ruidos molestos.

Según EN ISO 7730 y RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas en Edificios) deben respetarse los siguientes criterios, para lograr el mayor bienestar posible de las personas que estén presentes en el edificio:

Temperatura operativa:

- verano: 23 - 26 ºC
- invierno: 20 - 24 ºC

La temperatura operativa es un valor medio derivado de la temperatura ambiente del aire y de la temperatura media de las superficies que lo envuelven.

Humedad relativa del aire:

30-70 %

Eficiencia energética

El empleo de los sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante de REHAU permite, en comparación con los sistemas de calefacción o refrescamiento clásicos, temperaturas de impulsión moderadas tanto en caso de régimen de calentamiento como en régimen de refrescamiento.
Con ello se logra un mejor eficiencia durante la generación y distribución de la energía.

Energías renovables

Gracias a las moderadas temperaturas de impulsión del sistema completo de calefacción/refrescamiento de REHAU resulta particularmente favorable el empleo de energías renovables.
La tecnología REHAU, moderna y con proyección de futuro, permite aprovechar la energía gratuita presente en el aire exterior, en el subsuelo y en las aguas subterráneas. La bomba de calor tipo aire-agua REHAU WP-LW utiliza, en régimen de calentamiento, el aire del exterior como fuente de energía.
En el caso de la bomba de calor de agua-agua, las sondas geotérmicas verticales RAUGEO y los colectores enterrados RAUGEO son un claro exponente de excelentes productos capaces de sacar rendimiento de la geotermia.

Técnica de regulación

Fig. 2-1 Componentes de la técnica de regulación

La técnica de regulación REHAU regula y controla de manera centralizada todos los componentes de sistema REHAU conectados a ella, con el fin de lograr el confort térmico de los espacios a pesar del reducido consumo de energía. La regulación se adapta a las dimensiones y las exigencias de los espacios. Existen dos modelos distintos, que resultan muy convincentes por su fácil y lógico manejo. El diseño modular de ambos sistemas facilita la posterior ampliación sin complicaciones de la técnica de regulación.

Deshumidificación

Fig. 2-2 Deshumificadores

El deshumidificador REHAU deshumidifica el aire del ambiente creando un clima confortable. En régimen de refrescamiento, el deshumidificador hace posible un refrescamiento más satisfactorio de las superficies radiantes mediante el descenso del punto de rocío.

El deshumidificador REHAU puede suministrarse tanto en versión para montaje en pared como en techo. Ambos aparatos destacan por su modo silencioso de funcionamiento y por su elevada capacidad de deshumidificación probada por un organismo independiente de certificación. El bonito diseño del deshumidificador de pared, así como el montaje sencillo del deshumidificador de techo son dos ventajas más de los deshumidificadores REHAU.

Techo radiante

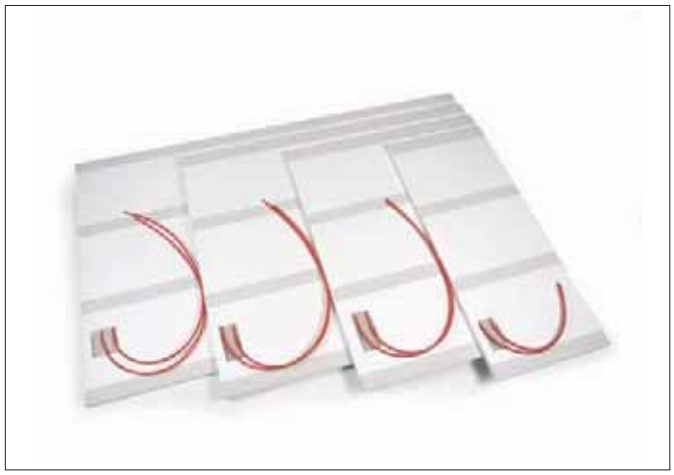

Fig. 2-3 Elementos para la regulación del techo radiante

El techo radiante REHAU se suministra en 4 tamaños distintos, haciendo más fácil su adecuación a los distintos espacios.

Su elevada capacidad específica de hasta 65 W/m2 puede aumentarse hasta una potencia máxima de 100W/m2 si se emplea en combinación con el suelo radiante de REHAU. Ello permite dominar también las más elevadas exigencias térmicas. Un sencillo trabajo de enmasillado y la fácil instalación de la placa reducen su montaje al mínimo.

Enfriadora de agua / bomba de calor tipo aire-agua reversible

Fig. 2-4 Enfriadora de agua y bomba de calor

La enfriadora de agua y la bomba de calor tipo aire-agua de REHAU son, gracias a su construcción compacta y a su reducida emisión de ruidos, idóneas para su instalación en viviendas y oficinas.

Ambos aparatos trabajan de modo muy eficiente y económico gracias a su elevado rendimiento.

Un gran número de componentes montados de fábrica, como p. ej. bombas de circulación o válvulas de seguridad, facilitan y acortan los tiempos de instalación.

3. SISTEMA COMPLETO DE CALEFACCIÓN / REFRESCAMIENTO

TÉCNICA DE REGULACIÓN

- Sencillo y fácil de utilizar
- Estructura modular, ideal para los distintos tipos de instalación
- Puesta en marcha sencilla y segura gracias la guía integrada de asistencia para la configuración
- Máximo confort gracias a:
- Un funcionamiento completamente automático, con conmutación entre régimen de calefacción y de refrescamiento según necesidades
- Una garantía de prestaciones óptimas de refrescamiento
- Una integración con deshumidificadores
- Evita la formación de condensación y el enfriamiento excesivo del suelo
- Regulación integrada de temperatura ambiente de hasta:
- 3 zonas (sistema Basic)
- 5 zonas (sistema Standard, módulo Master)
- Sistema modular Standard ampliable hasta 9 temperaturas de impulsión y hasta 41 zonas.
- Combinable con otros reguladores de temperatura ambiente adicionales
- Control de los aparatos de calefacción/refrescamiento, deshumidificadores y bombas.

Campo de aplicación

La técnica de regulación de REHAU para calefacción/refrescamiento puede ser empleada generalmente con los sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante:

- Calefacción/refrescamiento por suelo radiante
- Calefacción/refrescamiento por techo radiante
- Calefacción/refrescamiento por pared radiante
- Combinación entre cualquiera de los sistemas anteriormente citados

Descripción del sistema

Están a disposición los dos sistemas siguientes:

Sistema Standard
- modular y ampliable
- puede regular hasta 9 temperaturas de impulsión
- puede regular hasta 41 zonas
- fácil de utilizar

Sistema Basic
- para 1 hasta 3 zonas
- puede regular una temperatura de impulsión
- fácil de utilizar

Sistema Standard

Fig. 3-1 *Componentes principales del sistema Standard: módulo Master MM-HC y display D-HC*

La versión del sistema Standard incluye los siguientes componentes:
- Módulo Master MM-HC
- Kit de sondas S-HC
- Display D-HC

Ampliable con:
- Módulo de ampliación Master MEM-HC para cuatro zonas adicionales
- Módulo/s Slave SM-HC para una temperatura de impulsión adicional

Sistema Basic

Fig. 3-2 *Componentes principales del sistema Basic: módulo base BM-HC y módulo de ampliación*

La versión del sistema Basic incluye los siguientes componentes:
- Módulo base BM-HC
- Sonda de temperatura ambiente RT-HC
- Sonda de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC
- Sonda de retorno FRT-HC ó pavimento FT-HC

Ampliable adicionalmente con:
- Módulo de ampliación base BEM-HC
- Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC

Indicaciones generales sobre el funcionamiento del sistema

No utilizar la unidad en régimen de refrescamiento en baño o lugares de las mismas características.
Un aumento repentino de la humedad relativa del aire puede ocasionar la formación de condensación en las superficies sujetas a refrescamiento.
Tenga presente este hecho en el momento de configura el sistema.
Los tubos del sistema de refrescamiento que conectan con los distribuidores deben estar correctamente calorifugados.

Evitar la formación de condensación

Es preciso impedir la formación de agua de condensación, sobre todo en las superficies de refrescamiento, los conductos y los distribuidores.

Según la versión de sistema que se utilice, se mide el punto de rocío del aire en una o varias zonas, y se lleva la temperatura de impulsión al punto de rocío con un margen de seguridad regulable.

Este punto debe considerarse especialmente con:
- Tubos calorifugados
- Partes de unión
- Superficies sometidas a régimen de refrescamiento que, por su material o a causa de la instalación, asumen una temperatura parecida a la de impulsión.

La versión base del sistema de regulación (módulo base BM-HC sin módulo de ampliación BEM-HC) emplea un solo controlador del punto de rocío TPW.

Esta variante puede utilizarse solamente:
- después de un análisis detallado de las condiciones de uso
- con una regulación precisa de los valores límite de la temperatura de impulsión en régimen de refrescamiento.

Consideraciones relativas a la temperatura del suelo

El mantenimiento de un valor mínimo para la temperatura del suelo en régimen de refrescamiento garantiza el máximo confort.

Ambos sistemas permiten regular la temperatura de impulsión de manera que no se sobrepase en ningún momento la temperatura mínima del suelo.

Controlador del punto de rocío REHAU TPW

Los controladores del punto de rocío son un instrumento importante para la seguridad, que intervienen en caso de un funcionamiento incorrecto del sistema. Por este motivo es preciso emplearlos en los puntos más fríos en los tramos de conexión.
En la fase inicial de condensación se manda una señal al dispositivo de regulación. A continuación aumenta la temperatura de impulsión y se enciende el deshumidificador pertinente.
De modo optativo es posible desconectar la tensión de funcionamiento por medio de un solo dispositivo de regulación o de una válvula de paso, con el fin de interrumpir el régimen de refrescamiento.

Su correcto uso evita:
- el peligro de resbalar sobre las superficies sometidas a régimen de refrescamiento,
- el daño de los componentes del sistema, causados por la condensación.

Por ello es necesario controlar en qué partes de la instalación deberán instalarse controladores del punto de rocío.
En el caso de utilizar un solo módulo Basic BM-HC es igualmente imposible prescindir de un controlador del punto de rocío.

Modos de funcionamiento

El sistema ofrece las siguientes modalidades de funcionamiento:
- Automático
- OFF (protección contra heladas)
- Sólo calefacción (encendido automático)
- Régimen de calefacción manual (funcionamiento constante)
- Sólo refrescamiento (encendido automático)
- Régimen de refrescamiento manual (funcionamiento constante)

Paso de régimen de calefacción a régimen de refrescamiento Conmutación automática

Para activar el régimen de calefacción se toma como referencia la temperatura exterior.
Límite de temperatura de calefacción: máx. 15 °C.

Activación de la modalidad régimen de refrescamiento

Los métodos tradicionales se basan esencialmente en una comparación directa entre temperatura interior y exterior.
El sistema de regulación de REHAU se sirve por el contrario de un cálculo computerizado de los principales valores de temperatura en relación con la evolución usual de la temperatura interior.
Este método especial de cálculo ofrece las siguientes ventajas:
- activa a tiempo el régimen de refrescamiento
- tiene en cuenta de las características del edificio
- respeta las cargas internas
- evita innecesarios tiempos en Standby de los sistemas de refrescamiento.

Gracias a este "sistema de previsión" del regulador es posible garantizar la máxima eficiencia y eficacia del sistema de refrescamiento por superficies radiantes.

Prestaciones del sistema

	Módulo Basic BM-HC	Módulo Basic BM-HC + Módulo de ampliación basic BEM-HC	Módulo Master MM-HC	Módulo Master MM-HC + Módulo de ampliación Master MEM-HC	Módulo Master MM-HC + 1 Módulo Slave SL-HC	Módulo Master MM-HC + Módulo de ampliación Master MEM-HC + 1 Módulo Slave SL-HC	Módulo Master MM-HC + 8 Módulos Slave SL-HC	Moódulo Master MM-HC + Módulo de ampliación MEM-HC + 8 Módulos Slave SL-HC
Número de temperaturas de impulsión reguladas	1	1	1	1	2	2	9	9
Cantidad máxima de zonas reguladas	1	3	5	9	9	13	37	41
Cantidad máx. de sondas de temp.	0 *)	2	2	2	3	3	10	10
Cantidad máx. de sondas para suelo	0 **)	0 **)	2	2	4	4	18	18

Tab. 3-1 Prestaciones del sistema

Prestaciones del sistema

	Módulo Basic BM-HC	Módulo Basic BM-HC + Módulo de ampliación basic BEM-HC	Módulo Master MM-HC	Módulo Master MM-HC + Módulo de ampliación Master MEM-HC	Módulo Master MM-HC + 1 Módulo Slave SL-HC	Módulo Master MM-HC + Módulo de ampliación Master MEM-HC + 1 Módulo Slave SL-HC	Módulo Master MM-HC + 8 Módulos Slave SL-HC	Moódulo Master MM-HC + Módulo de ampliación MEM-HC + 8 Módulos Slave SL-HC
Cantidad necesaria de sondas de temperatura y humedad	Cantidad total de zonas regulables / Número de temperaturas de impulsión regulables							
0 **)	1 / 1	-	-	-	-	-	-	-
1	- / 1	3 / 1	5 / 1	9 / 1	-	-	-	-
2	-	3 / 1	4 / 1	8 / 1	9 / 2	13 / 2	-	-
3	-	-	-	-	8 / 2	12 / 2	13 / 3	12 / 3
4	-	-	-	-	-	-	12 / 3	16 / 3

Tab. 3-2 Prestaciones del sistema

Nota:

*) En algunos casos especiales puede utilizarse el módulo Basic BM-HC solo, sin apoyo de ningún módulo de ampliación BEM-HC. En este caso no se calcula el punto de rocío, deberá seleccionarse la temperatura de impulsión en régimen de refrescamiento según el uso al que se destine; es obligatorio el empleo de un controlador del punto de rocío.

**) En el sistema Basic, se procede a la función de control de la temperatura del suelo mediante el cálculo de la temperatura de impulsión.

Si se desea, es posible aumentar el número de zonas a regular mediante el empleo de termostatos de temperatura ambiente adicionales.

3.1 SISTEMA STANDARD

3.1.1 Regulación Standard

Componentes del sistema

- Módulo Master MM-HC
- Módulo de ampliación Máster MEM-HC
- Módulo Slave (opcional) SL-HC
- Display D-HC
- Kit de sensores S-HC
- Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC
- Sonda de temperatura ambiente

Breve descripción

La versión Standard consiste en un sistema de control y regulación modular que cubre todas las funciones de control para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficie radiante:
- Regulación de la/s temperatura/s de impulsión:
- En caso de régimen de calefacción, según las condiciones climatológicas
- En caso de régimen de refrescamiento, según el punto de rocío y de la/s temperatura/s del suelo
- Regulación de la temperatura ambiente:
- Con valores nominales específicos para cada zona para el funcionamiento en régimen de calefacción/refrescamiento
- Según los programas diarios y semanales para un funcionamiento normal y a régimen reducido
- Activación del régimen de refrescamiento según el método "de previsión" para la optimización del rendimiento.
- Conmutación automática o manual de la instalación completa: modalidades de calefacción/refrescamiento/zona neutra.
- Modalidad "vacaciones", función "fiesta".

Se necesitan transformadores de 24 V para el funcionamiento del sistema de regulación y para la alimentación de los componentes conectados.

Los mecanismos de las válvulas mezcladoras para la regulación de la temperatura de impulsión deben ser adecuados para las señales de control de 0 a 10 V y deben poder soportar una tensión de funcionamiento de 24 V AC.

3.1.2 Puesta en marcha - el asistente de configuración

Mediante la ayuda asistida es posible agilizar la instalación del sistema de regulación. El asistente de configuración se activa automáticamente al activar por primera vez el sistema y guía al usuario durante todas las fases de la instalación.

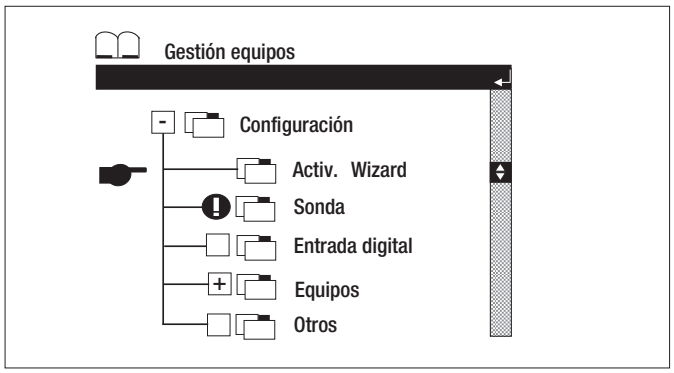

Fig. 3-3 Nivel de servicio - Configuración

Procedimiento de la instalación

- elección y control de las sondas conectadas
- definición y test de todos los ingresos digitales
- verificación de todas la unidades conectadas
- test de funcionamiento de la modalidad calefacción
- test de funcionamiento de la modalidad refrescamiento

Facilita una panorámica general de las sondas que han sido definidas y que están correctamente conectadas así como de aquellas que presentan un error de funcionamiento.

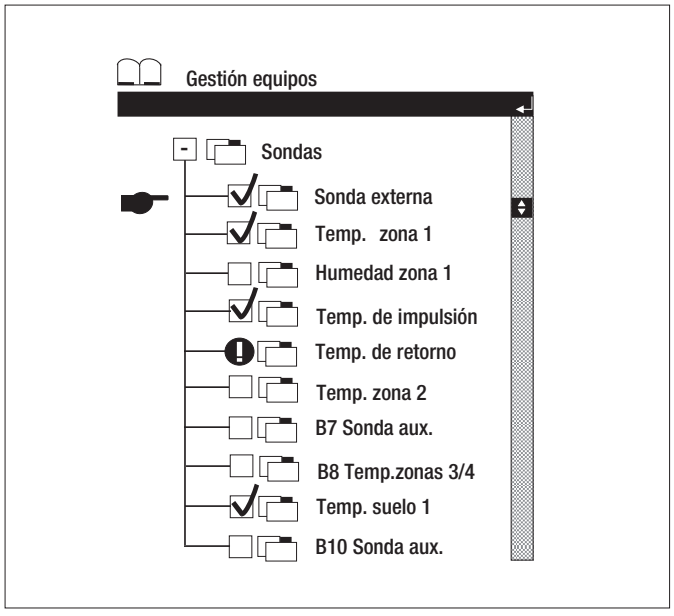

Fig. 3-4 Nivel de servicio - Configuración de las sondas

Test de funcionamiento calefacción/refrescamiento

Una vez controlado que todas las sondas y demás dispositivos están conectados, deberá procederse a un test final de las funciones "calefacción " y "refrescamiento". La siguiente figura representa la configuración sin errores de todos los componentes del sistema:

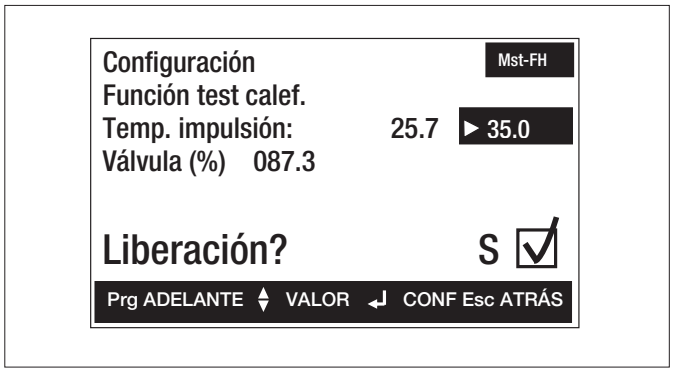

Fig. 3-5 Nivel de servicio - Test de funcionamiento en régimen refrescamiento

Uso del sistema

El sistema de regulación presenta una estructura sencilla e intuitiva. Las pantallas del display han sido diseñadas de modo que el usuario pueda orientarse fácilmente.

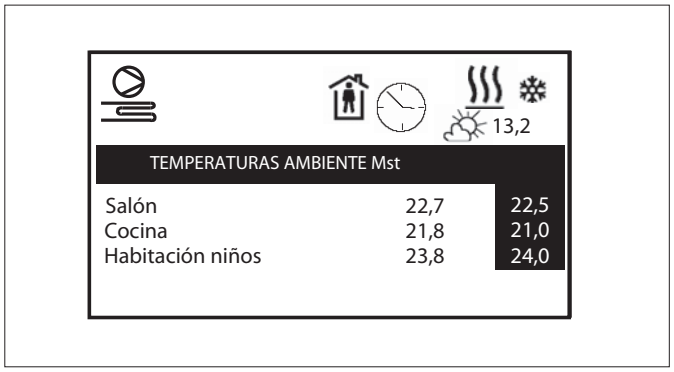

Fig. 3-6 Nivel de servicio - Pantalla principal

El menú de navegación de REHAU, de muy fácil utilización, permite pasar sin problemas de una pantalla a otra

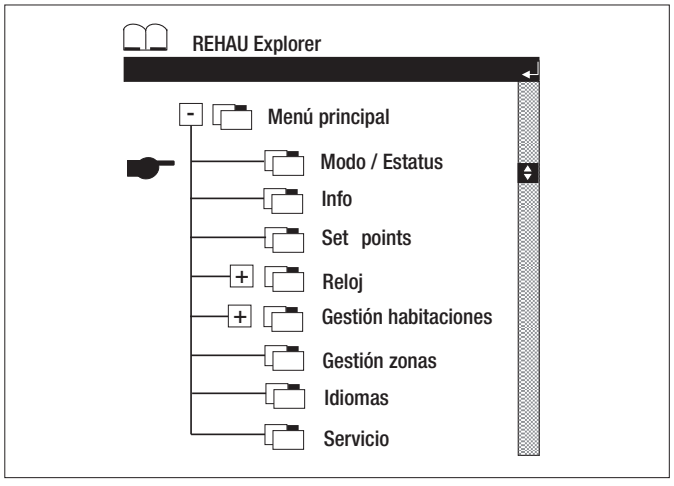

Fig. 3-7 Nivel de servicio - Elección de las funciones

3.1.3 Descripción de los componentes del sistema

Fig. 3-8 Modulo Master MM-HC

Dispositivo central de control y regulación con las siguientes funciones:

- Elección automática o según exigencias específicas del usuario de la modalidad "calefacción", "neutral" o "refrescamiento"
- Regulación de la temperatura de impulsión en régimen de calefacción según la temperatura exterior
- Regulación de la temperatura de impulsión en régimen de calefacción según el punto de rocío y mantenimiento de una temperatura agradable de la superficie
- Transmisión de señales de maniobra a:
- Generador de calor
- Generador de frío
- Deshumidificadores
- Bomba del circuito de calefacción/refrescamiento por superficie radiante
- Bomba del circuito de calefacción del sistema de radiadores
- Control de 3 hasta 5 válvulas de zona para la regulación de la temperatura ambiente (según tipo de configuración)
- Control de termostatos adicionales para los regímenes de calefacción/refrescamiento.

Montaje en carril normalizado DIN

Fig. 3-9 Módulo de ampliación Master MEM-HC

- Unidad de ampliación para la regulación de 4 temperaturas ambiente adicionales
- Conexión al módulo Master MM-HC a través de un línea plan, distancia máx. 500m.

Conectores del módulo de ampliación Master SMEM-HC
Conectores del módulo de ampliación Master MEM-HC

Se requiere siempre de este conector para el módulo MEM-HC

Display D-HC

Fig. 3-10 Display D-HC

Display semigráfico con 6 teclas para un uso sencillo del sistema y señalización de los datos de sistema más importantes:

- Ideal para el montaje en pared
- Alimentación por medio del módulo Master MM-HC
- Longitud máxima del cable para la conexión al módulo Master MM-HC:
  - Cable tipo telefónico RS485: 50 m.
  - Cable AWG22: 500 m

Módulo Slave SL-HC (opcional)

Fig. 3-11 Módulo Slave SL-HC

Dispositivo de control e regulación que permite las siguientes funciones:

- Comunicación con el módulo Master
- Regulación de una temperatura de impulsión adicional (opcional)
- Control de máx. 4 válvulas de zona para la regulación de la temperatura ambiente
- Transmisión de las señales de señales de maniobra a la bomba del circuito de calefacción para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficie radiante
- Transmisión de las señales de señales de maniobra al deshumidificador

Montaje en perfil DIN

Kit de sensores S-HC

El kit básico de sensores se compone de los siguientes elementos:

- Sonda de temperatura exterior AT-HC
- Sonda de temperatura impulsión/retorno FRT-HC con vaina de inmersión IS-HC
- Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC
- Sonda de temperatura suelo FT-HC

Fig. 3-12 Grupo de sensores S-HC

El kit de sensores S-HC es imprescindible para la configuración mínima, necesaria para el funcionamiento del sistema de regulación Standard (módulo Master MM-HC con display D-HC).

Accesorios

Controlador del punto de rocío REHAU TPW

Para la localización de la condensación en los puntos más problemáticos del entubado.

La descripción de los componentes del kit de sensores y de los accesorios se encuentra en el párrafo 3.3 y 3.4

Medidas que deberán tomarse para evitar los daños causados por un mal funcionamiento del sistema

Según la norma DIN EN 1264 es preciso dotar al sistema de un dispositivo de seguridad adicional independiente, que desactive la bomba de circulación cuando la temperatura de impulsión sea demasiado elevada.
Por ello el fabricante deberá proporcionar un termostato de limitación de la temperatura.

3.1.4 Aplicaciones usuales del sistema Standard

Sistema de calefacción/refrescamiento por suelo radiante, 1 zona (temperatura de impulsión), 1 sonda de temperatura/humedad, 3 sensores de temperatura ambiente

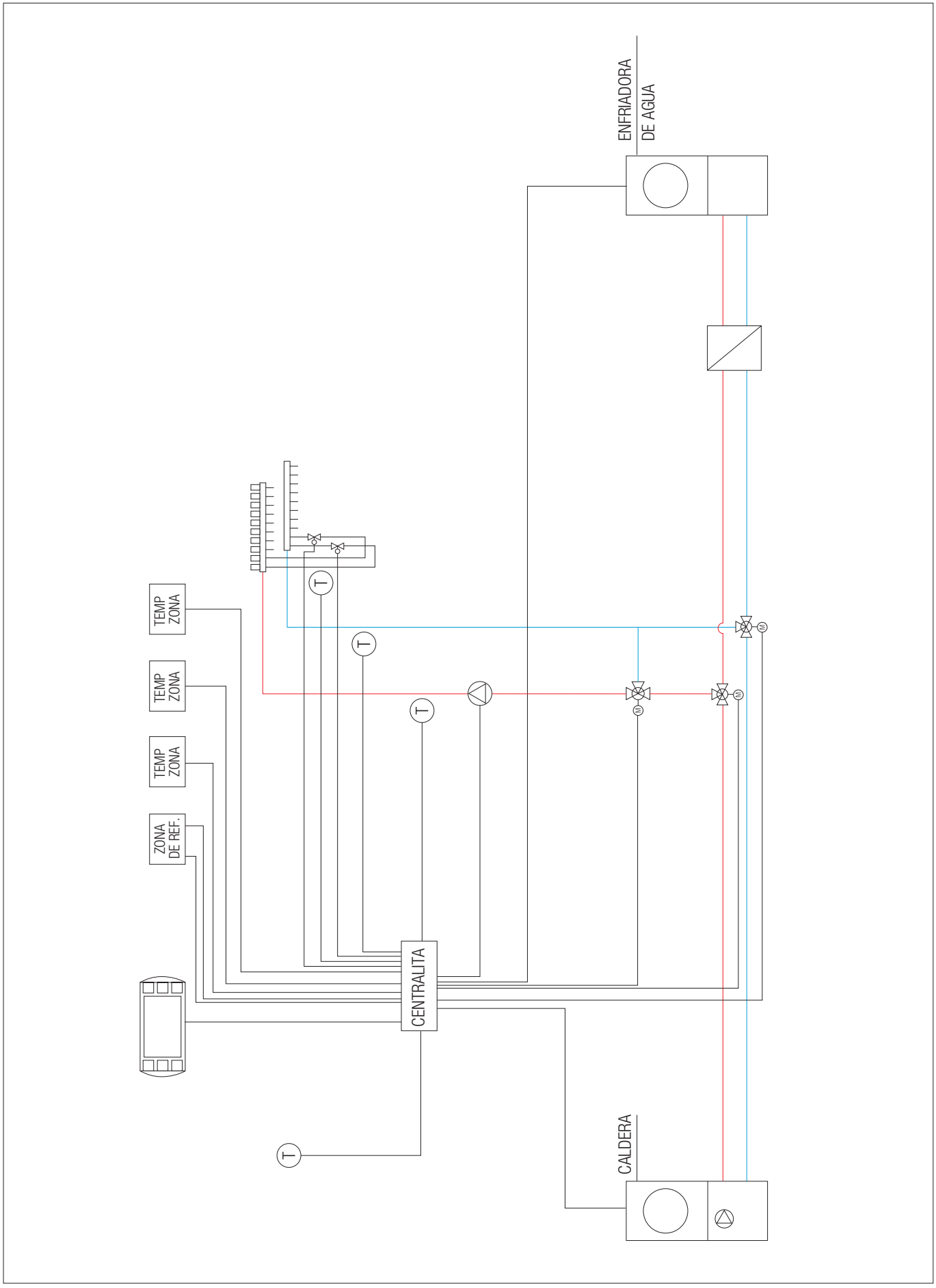

Fig. 3-13 Calefacción por suelo radiante, 1 zona

Sistema de calefacción/refrescamiento por suelo radiante, 2 zonas (temperatura de impulsión), 2 sondas de temperatura/humedad, 3 sensores de temperatura ambiente, 2 deshumidificadores

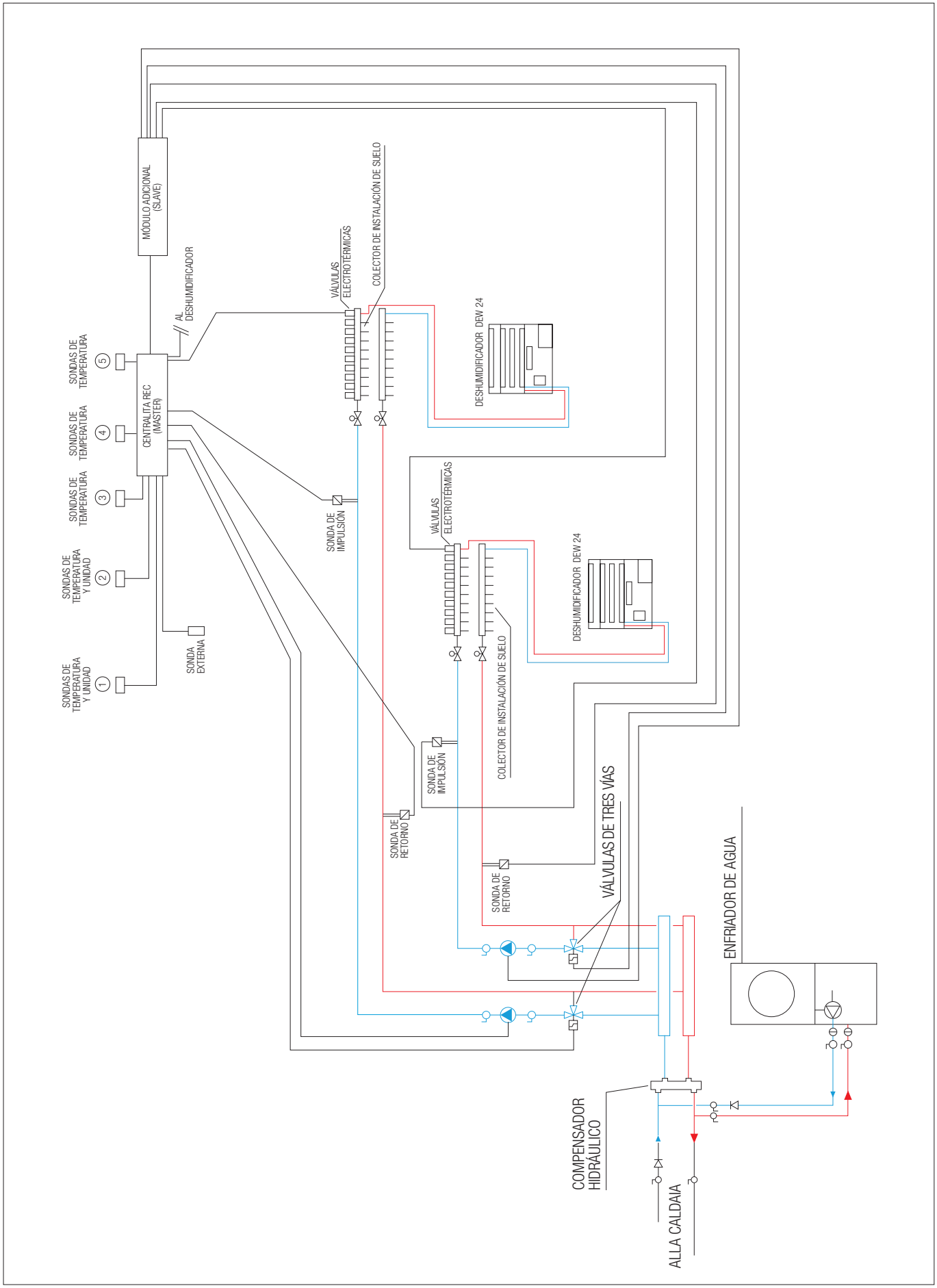

Fig. 3-14 Calefacción por suelo radiante,2 zonas

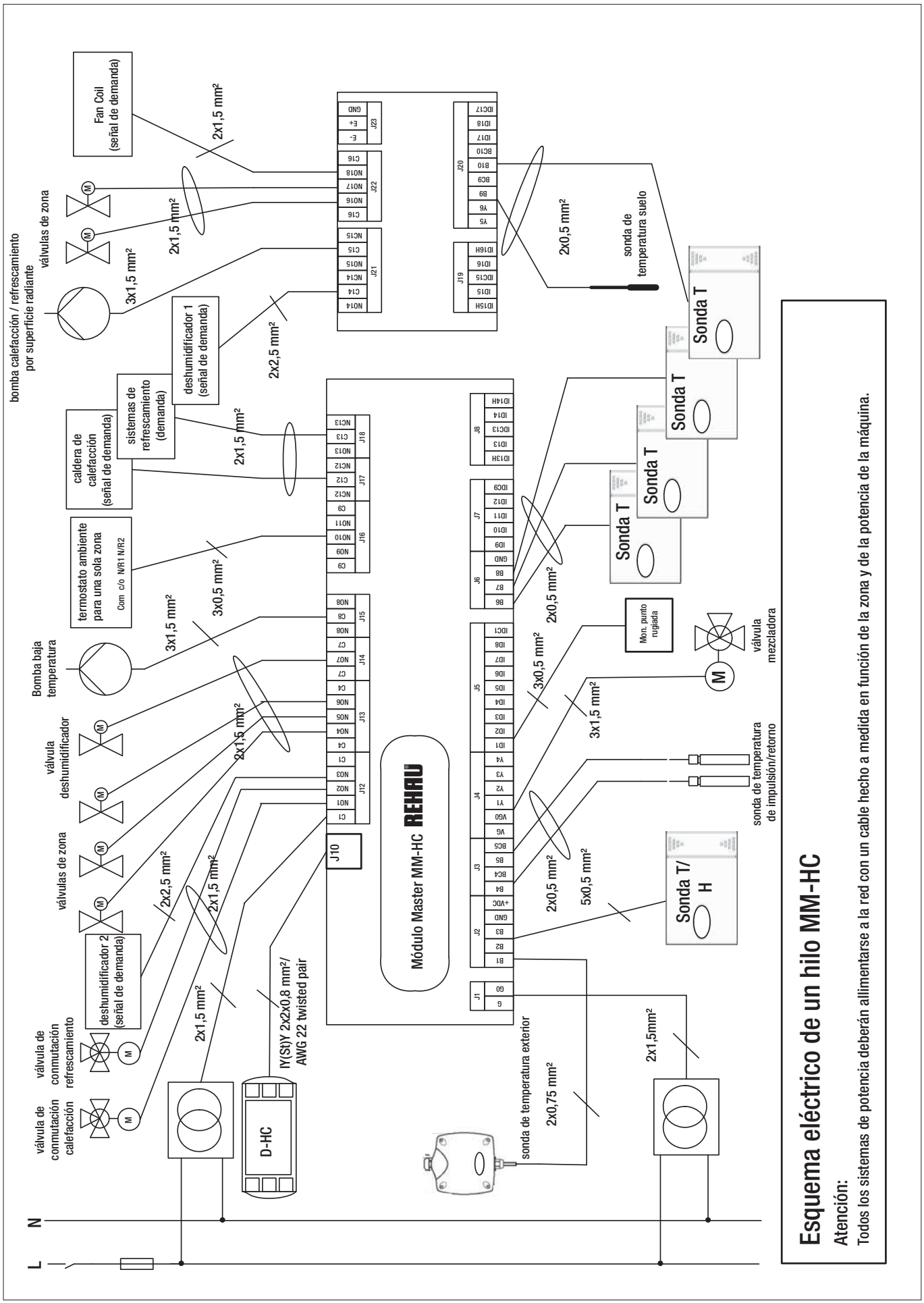
Esquema eléctrico de un hilo MM-HC
Atención:
Todos los sistemas de potencia deberán allimentarse a la red con un cable hecho a medida en función de la zona y de la potencia de la máquina.
Módulo Master MM-HC REHAU
Fan Coil (señal de demanda)
bomba calefacción / refrescamiento por superficie radiante
válvulas de zona
caldera de calefacción (señal de demanda)
sistemas de refrescamiento (demanda)
deshumidificador 1 (señal de demanda)
termostato ambiente para una sola zona
Com c/o N/R1 N/R2
Bomba baja temperatura
válvula deshumidificador
válvulas de zona
deshumidificador 2 (señal de demanda)
válvula de conmutación refrescamiento
válvula de conmutación calefacción
D-HC
IY(St)Y 2x2x0,8 mm²/ AWG 22 twisted pair
sonda de temperatura exterior
sonda de temperatura suelo
sonda de temperatura de impulsión/retorno
válvula mezcladora
Mon. punto rugiada
Sonda T
Sonda T/ H
2x1,5 mm²
3x1,5 mm²
2x2,5 mm²
3x0,5 mm²
2x0,5 mm²
5x0,5 mm²
2x0,75 mm²
L
N

Fig. 3-15 Esquema del cableado, módulo Master

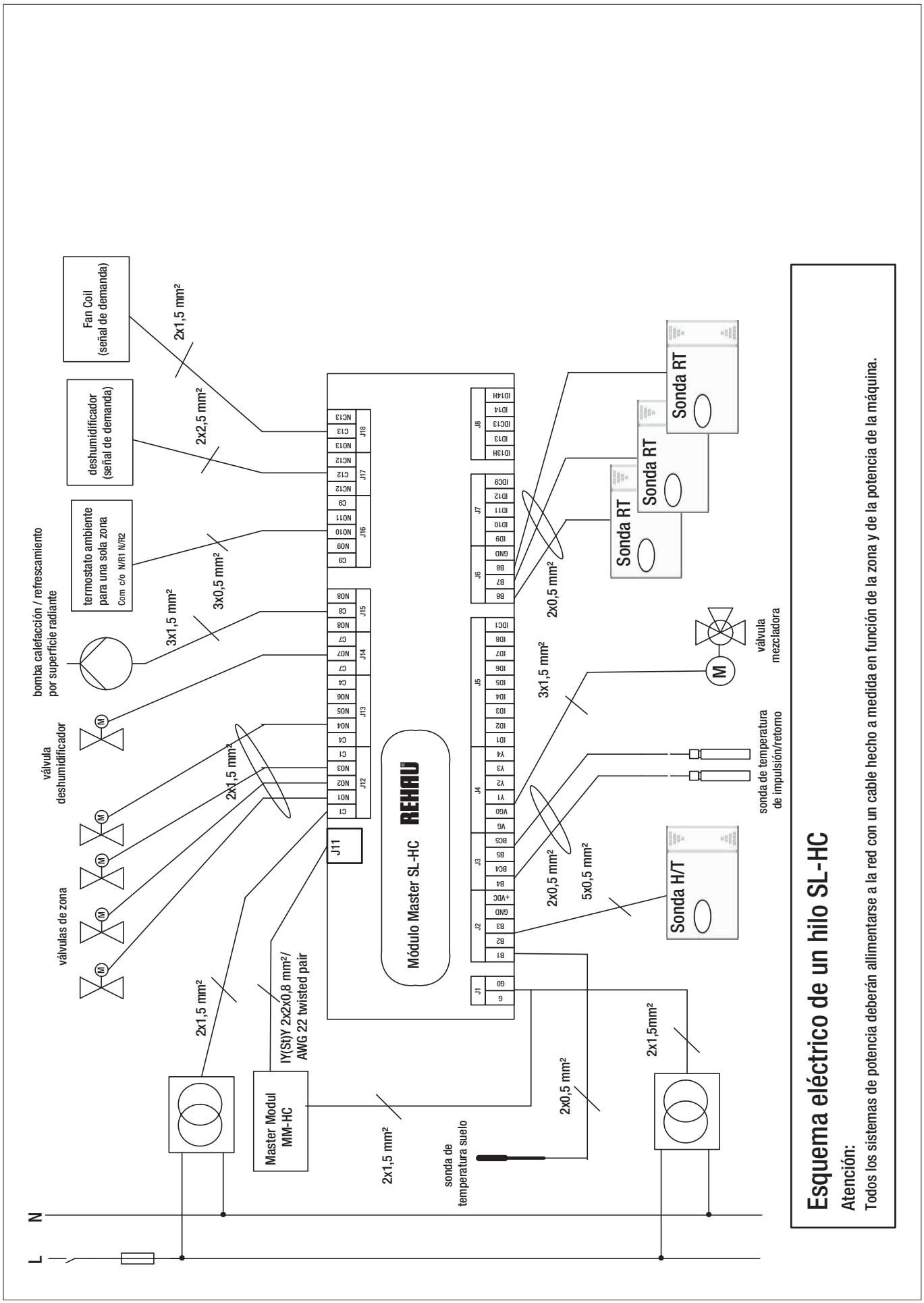

Fig. 3-16 Esquema del cableado, módulo Slave

3.2 SISTEMA BASIC

3.2.1 Regulación Basic

Componentes del sistema

- Módulo base BM-HC
- Módulo de ampliación base (opcional) BEM-HC
- Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC
- Sonda de temperatura ambiente RT-HC
- Sonda de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC + vainas de inmersión

Breve descripción

La versión Basic consiste en un sistema de control y regulación que contribuye a optimizar los costes y que cubre todas las funciones de control necesarias para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficie radiante:

- Regulación de la temperatura de impulsión
- En régimen de calefacción, según las condiciones climáticas
- En régimen de refrescamiento, según el punto de rocío y de la temperatura de retorno o del suelo
- Regulación de la temperatura ambiente
- Con valores nominales específicos de cada zona en concreto para el funcionamiento en régimen de calefacción/refrescamiento
- Con empleo del módulo Timer según el programa diario o semanal para el funcionamiento normal o reducido
- Activación del régimen de refrescamiento según el método "de previsión" para la optimización del rendimiento.
- Conmutación automática o manual de la completa instalación: modalidades de calefacción/refrescamiento/zona neutra.

Se necesitan transformadores de 24 V para el funcionamiento del sistema de regulación y para la alimentación de los componentes conectados.
Los mecanismos de las válvulas mezcladoras para la regulación de la temperatura de impulsión deben ser adecuados para las señales de control de 0 a 10 V y deben poder soportar una tensión de funcionamiento de 24 V AC.

3.2.2 Puesta en marcha - el asistente de configuración

Mediante la ayuda asistida del sistema de regulación "Basic" es posible agilizar la instalación del sistema de regulación. El **asistente de configuración** se activa automáticamente al activar por primera vez el sistema y guía al usuario durante todas las fases de la instalación.

Esta función es idéntica a la descrita en el párrafo 3.1; deberá sólo tenerse en cuenta que el display presenta una estructura de pantallas más sencilla.

3.2.3 Descripción de los componentes del sistema

Módulo Basic BM-HC

Fig. 3-17 Módulo Basic BM-HC

Dispositivo central de control y regulación con las siguientes funciones:

- Elección automática o según exigencias específicas del usuario de la modalidad "calefacción", "neutral" o "refrescamiento
- Regulación de la temperatura de impulsión en régimen de calefacción según la temperatura exterior
- Regulación de la temperatura de impulsión en régimen de refrescamiento según el punto de rocío y mantenimiento de una temperatura agradable de la superficie
- Transmisión de señales de maniobra a:
- Generador de calor
- Generador de frío
- Bomba del circuito de calefacción/refrescamiento por superficie radiante
- Regulación de la temperatura ambiente de una zona
- Control de termostatos adicionales para la calefacción/refrescamiento
- Entradas digitales para la conmutación de las modalidades verano/invierno, automático, normal/reducido

Montaje en carril normalizado DIN

El uso de un único módulo Basic BM-HC sin un adicional módulo de ampliación Basic BEM-HC se aconseja sólo en casos particulares, puesto que el módulo Basic no puede medir la humedad del aire ni por lo tanto calcular el punto de rocío.
Por ello es fundamental dotar al sistema de un controlador del punto de rocío TPW.
La temperatura de impulsión mínima en régimen de refrescamiento debe ser regulada de manera que no permita la formación de condensación.

Por norma general, el controlador del punto de rocío deberá fijarse sobre el módulo de ampliación BEM-HC.

Módulo de ampliación Basic BEM-HC

Fig. 3-18 Módulo de ampliación Basic BM-HC

Unidad de ampliación para el módulo Basic BM-HC

El módulo Basic y el módulo de ampliación Basic pueden ofrecer trabajando conjuntamente las siguientes funciones:

- Regulación de hasta 3 temperaturas ambiente
- Registro de dos valores de humedad relativa
- Regulación de la temperatura de impulsión en régimen de refrescamiento según el punto de rocío registrado
- Activación de un deshumidificador

Sensores necesarios para sólo el módulo Basic BM-HC:

- 1 sonda de temperatura exterior AT-HC
- 1 sonda de temperatura ambiente RT-HC o bien:
- 1 sonda de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC con casquillo de inmersión IS-HC
- 1 sonda de temperatura suelo FT-HC

Sensores necesarios para el módulo Basic BM-HC en combinación con el módulo de ampliación Basic BEM-HC:

- 1 sonda de temperatura exterior AT-HC
- 1 sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC
- 2 sondas de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC con casquillo de inmersión IS-HC o bien:
- 1 sonda de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC con casquillo de inmersión IS-HC
- 1 sonda de temperatura suelo FT-HC

Sensores opcionales para los módulos BM-HC y BEM-HC:

- 1 sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC adicional
- 1 sonda de temperatura ambiente RT-HC adicional o bien:
- 2 sondas de temperatura ambiente RT-HC adicionales

Para la descripción de los componentes del kit de sensores, véase 3.3

Accesorios:
Controlador del punto de rocío REHAU TPW

Indispensable para la detección de la condensación en los puntos críticos del sistema de tuberías.

Medidas que deberán tomarse para evitar los daños causados por un mal funcionamiento del sistema

Según la norma DIN EN 1264 es preciso dotar al sistema de un dispositivo de seguridad adicional independiente, que desactive la bomba de circulación cuando la temperatura de impulsión sea demasiado elevada.
Por ello el fabricante deberá proporcionar un termostato de limitación de la temperatura.

3.2.4 Aplicaciones usuales del sistema Basic

Sistema de calefacción/refrescamiento por suelo radiante, 1 zona (temperatura de impulsión), 1 sonda de temperatura/humedad, 2 sensores de temperatura ambiente

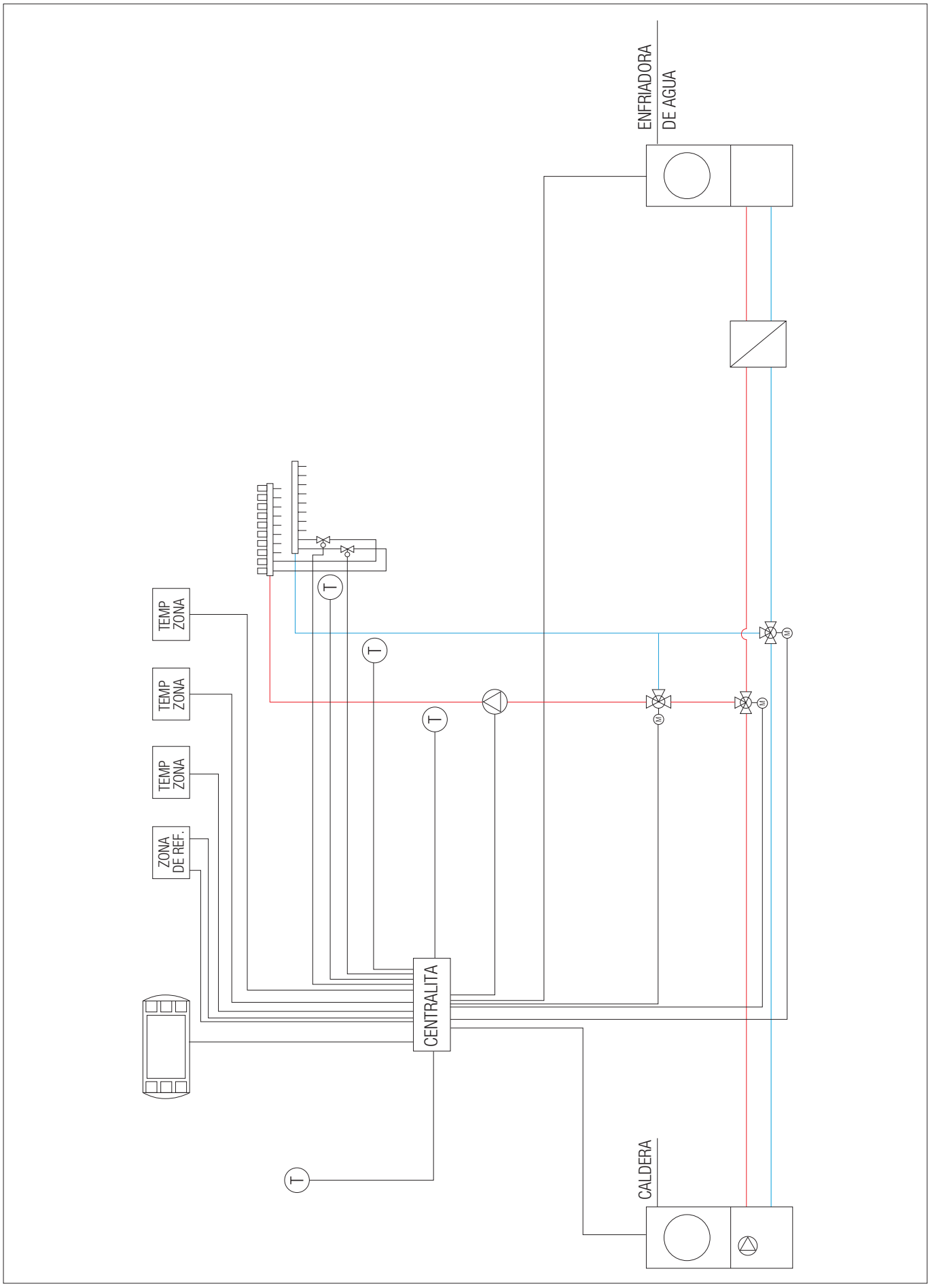

Fig. 3-19 Calefacción por suelo radiante, 1 zona

Esquema del cableado, módulo Basic

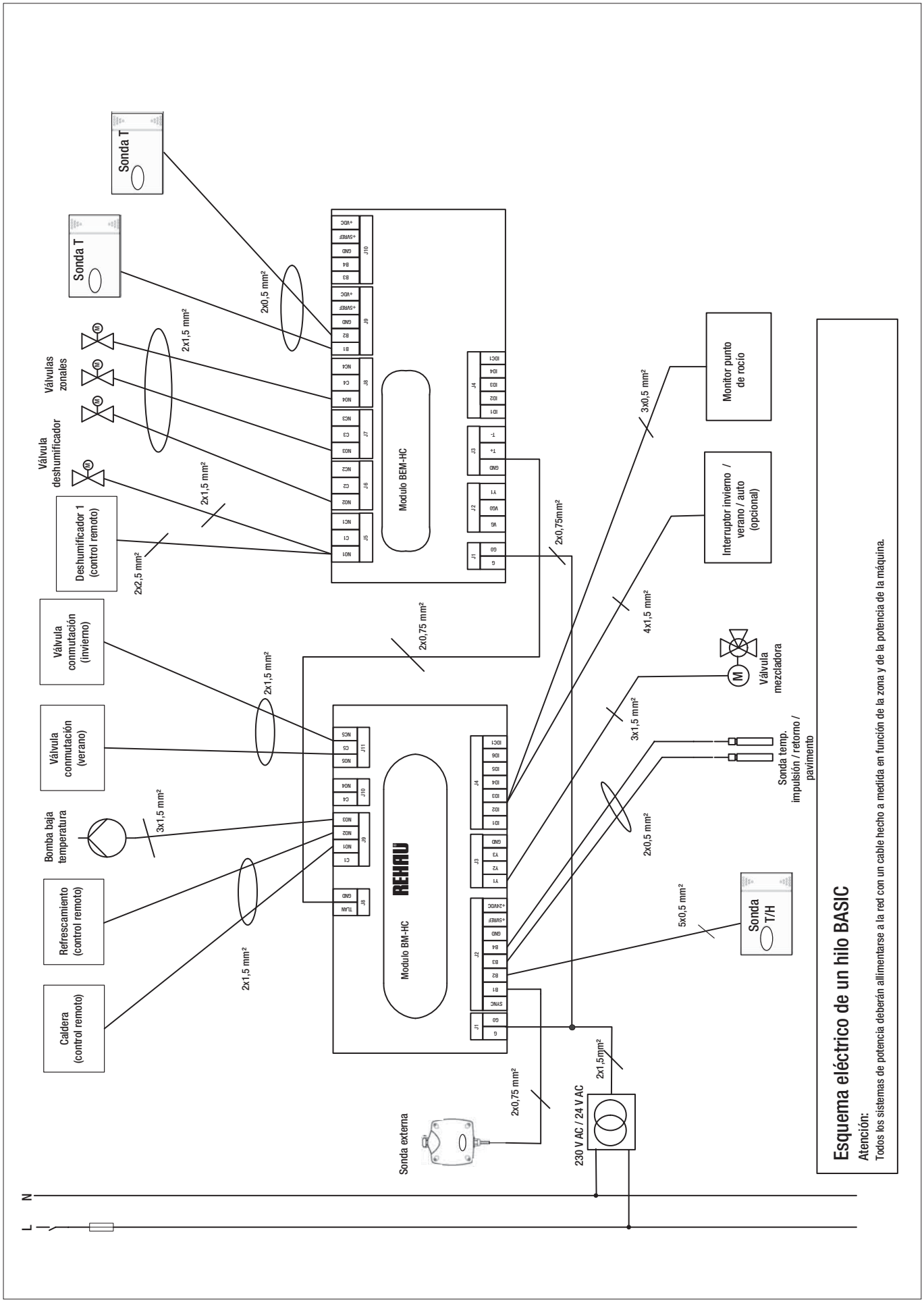

Fig. 3-20 Esquema del cableado, módulo Basic

3.3 Aplicaciones usuales del sistema Basic

Sonda de temperatura ambiente RT-HC, Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC

Fig. 3-21 Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC

- Sonda de pared para la determinación de la temperatura o de la humedad y la temperatura
- Sonda HT-HC alimentada por medio de un dispositivo de regulación

Sonda de temperatura externa AT-HC

Fig. 3-22 Sonda de temperatura externa, módulo Basic

- Sonda en caja estanca de protección IP54
- Montaje pared no soleada del edificio (habitualmente cara Norte)

Sonda de temperatura impulsión/retorno FRT-HC

Fig. 3-23 Sonda de temperatura impulsión/retorno FRT-HC

- Cable para sonda de temperatura NTC, protección IP 68
- Longitud del cable: 1,5 m.
- Extremo del cable recubierto por la vaina metálica 6 x 52 mm

Casquillo de inmersión IS-HC

Fig. 3-24 Casquillo de inmersión IS-HC

Para la sonda de de temperatura impulsión/retorno FRT-HC:
- Casquillo de inmersión de 8 x 60 mm en acero inoxidable
- Rosca macho 1/4 ", racor PG7, protección IP 68

Sonda de temperatura suelo FT-HC

Fig. 3-25 Sonda de temperatura suelo FT-HC

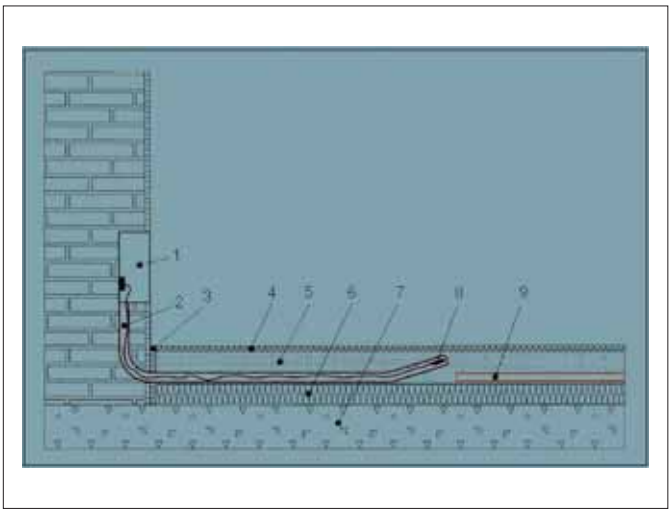

Fig. 3-26 Instalación de la sonda de temperatura suelo FT-HC

- Cable para sonda de temperatura NTC, protección IP 67
- Longitud del cable: 3 m.
- Extremo del cable recubierto por la vaina metálica 6 x 15 mm

1 Toma de agua
2 Tubo vacío
3 Cinta aislante
4 Revestimiento del suelo
5 Mortero
6 Aislamiento térmico y acústico REHAU
7 Capa de hormigón
8 Sonda de temperatura suelo
9 Tubo RAUTHERM S

Elección de sensores

La siguiente tabla determina **el número máximo** de sensores **necesarios** para los distintos sistemas de regulación:

<table>
<tr><th></th><th>[1]
Kit de sensores S-HC</th><th>[2]
Sonda de temperatura exterior AT-HC</th><th>[3]
Sonda de temp. impulsión /retorno FRT-HC, casquillo de inmersión IS-HC</th><th>[4]
Sonda de temperatura suelo FT-HC</th><th>[5]
Sonda de temperatura y humedad ambiente HT-HC</th><th>[6]
Sonda de temperatura ambiente RT-HC</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Módulo Master MM-HC</td><td rowspan="4">1 kit de sensores S-HC contiene:
1 x [2],
2 x [3],
1 x [4],
1 x [5]</td><td rowspan="4">-</td><td rowspan="4">-</td><td>0 adicionales a S-HC</td><td>0 adicionales a S-HC</td><td>máx. 4 adicionales</td></tr>
<tr><td>1 adicional a S-HC</td><td>0 adicionales a S-HC</td><td>máx. 3 adicionales</td></tr>
<tr><td>0 adicionales a S-HC</td><td>1 adicional a S-HC</td><td>máx. 2 adicionales</td></tr>
<tr><td>1 adicional a S-HC</td><td>1 adicional a S-HC</td><td>máx. 1 adicional</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Módulo Slave SL-HC</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2x, si la regulación de la temperatura de impulsión se realiza por medio del módulo Slave</td><td>1 x</td><td>1 x</td><td>máx. 3 adicionales</td></tr>
<tr><td>2 x</td><td>1 x</td><td>máx. 2 adicionales</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Módulo Basic BM-HC</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2" rowspan="3">2 sensores de temp. de impulsión/retorno FRT-HC con casquillo de inmersión IS-HC

o bien

1 sensor de temp. de impulsión/retorno FRT-HC con casquillo de inmersión IS-HC y una sonda de temperatura suelo FT-HC</td><td rowspan="2">-</td><td>máx. 3 adicionales</td></tr>
<tr><td>máx. 2 adicionales</td></tr>
<tr><td>Módulo Basic BM-HC +
Módulo de ampliación Basic BEM HC</td><td>-</td><td>1 x</td><td>1 x

2 x</td><td>máx. 2 adicionales

máx. 1 adicional</td></tr>
</table>

Fig. 3-27 Elección de los sensores

3.4 Accesorios

Válvula de paso REHAU DV

Fig. 3-28 Válvula de paso REHAU DV

- Para la conmutación de los ramales de calefacción/refrescamiento por medio de 4 válvulas
- Completo con accionamiento de 24 V AC

Rehau dispone de la siguiente serie estándar de válvulas:*
- Válvula de paso DV 20 *
  Ancho nominal DN 20, valor Kvs 4,5 m3/h
- Válvula de paso DV 25 *
  Ancho nominal DN 25, valor Kvs 5,5 m3/h
- Válvula de paso DV 32 *
  Ancho nominal DN 32, valor Kvs 10 m3/h

* Consulte disponibilidad a su comercial.

Válvula de tres vías REHAU MV

Fig. 3-29 Válvula de 3 vías REHAU MV

- Para la regulación de la temperatura de impulsión por medio del circuito de retorno de la mezcla
- Completo con accionamiento de 24 V AC/DC

Rehau dispone de la siguiente serie estándar de válvulas:*
- Válvula de 3 vías MV 15 *
  Ancho nominal DN 15, valor Kvs 2,5 m3/h
- Válvula de 3 vías MV 20
  Ancho nominal DN 20, valor Kvs 5,0 m3/h
- Válvula de 3 vías MV 25
  Ancho nominal DN 25, valor Kvs 6,5 m3/h

* Consulte disponibilidad a su comercial.

Controlador del punto de rocío TPW

Indispensable para la detección de la condensación en los puntos críticos del sistema de tuberías.

Fig. 3-30 Controlador del punto de rocío REHAU TPW

- Fijación al tubo con diámetro de 15 a 60 mm
- Punto de conexión 95 % ± 4 %, contacto de conmutación 1 A, 24 V
- Envío de señal al módulo Master, al módulo Slave o al módulo Basic

3.5 Datos técnicos

3.5.1 Módulo Master MM-HC

El módulo Master permite la regulación de una temperatura de impulsión y de hasta 5 temperaturas ambiente para sistemas de calefacción y refrescamiento por superficie radiante.
Control electrónico con microprocesador provisto de 10 entradas analógicas, 3 salidas analógicas, 18 entradas digitales, 18 salidas de relé, función reloj, programa especial de regulación y control con las siguientes funciones:

- Funcionamiento con cambio automático de los regímenes de calefacción/refrescamiento
- Activación manual de los regímenes de calefacción/refrescamiento
- Regulación de hasta 5 temperaturas ambiente con posibilidad de activar otros reguladores
- Conexión de hasta 2 sondas de humedad y temperatura HT-HC
- Regulación, si es preciso, de una temperatura de impulsión para las modalidades de calefacción/refrescamiento
- Consideración de la humedad ambiente y de la temperatura del suelo en régimen de refrescamiento
- Ayuda al usuario durante la puesta en funcionamiento con función de test integrada para las modalidades de calefacción/refrescamiento
- Activación, si es preciso, de un calefactor, una enfriadora de agua, un deshumidificador o de una función adicional de calefacción/refrescamiento
- Activación de una válvula de regulación con una de tensión de ejercicio de 24 V AC y una tensión de funcionamiento de 0 a 10 V para la regulación de la temperatura de impulsión

Para el funcionamiento del sistema se requiere el display semigráfico D-HC. El módulo Master, en combinación con un módulo de ampliación Master MEM-HC y con hasta 8 módulos Slave SL-HC, permite regular la temperatura de impulsión en otras zonas adicionales.
Montaje en perfil DIN según EN 50022.

Datos eléctricos

- Tensión de ejercicio: 24 V AC, +10/-15 %, de 50 a 60 Hz o de 28 a 36 V DC +10/-20 %
- Máxima potencia absorbida P = 15 W (alimentación V DC), P = 40 VA (V AC)
- Tipo de protección IP 20, IP 40 sólo en parte frontal
- Regleta de bornes con conector enchufables extraíbles (conectores macho/hembra), tensión máx. 250 V AC
- Diámetro del cable: min. 0,5 mm2 - máx. 2,5 mm2
- Entradas analógicas: precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas analógicas: de 0 a 10 V DC optoaisladas, con una carga máx. de 1 kOhm; precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas de relé: VA, 250 V AC, 8 A óhmnico

Datos adicionales

- Dimensiones (AxAxP): 315 x 110 x 60 mm (18 módulos DIN)
- Montaje según DIN 43880 y CEI EN 50022;
- Condiciones de ejercicio de -10 a 60 ºC, humedad relativa del 90 % sin condensación

3.5.2 Display MM-HC

El display representa los estados de la unidad y permite la introducción de datos por parte del usuario. Este display semigráfico se caracteriza por su retroiluminación, el monitor de 132 x 64 píxels, 6 teclas de funciones. Alimentación de tensión a través del módulo Master, longitud máx. del cable 50 m en caso de cable telefónico, cable de conexión de 1,5 m.

Protección IP 40
Dimensiones (AxAxP): 156 x 82 x 31 mm

3.5.3 Módulo de ampliación Master MEM-HC

Con 4 entradas analógicas, 4 entradas digitales, 1 salida analógica y 4 salidas de relé para la ampliación del módulo Master MM-HC con las siguientes funciones:
- Evaluación de señales para máx. 4 sondas de temperatura RT-HC y control de las válvulas de paso para la regulación de la temperatura ambiente de hasta 4 zonas
- Conexión al módulo Master a través de la interfaz RS485
- Montaje en perfil DIN según EN 50022.

Datos eléctricos
- Tensión de ejercicio: 24 V AC, +10/-15 %, de 50 a 60 Hz o 28 V DC +10/-20 %
- Máxima potencia absorbida P = 6 W
- Tipo de protección IP 20, IP 40 sólo en parte frontal
- Regleta de bornes con conector enchufables extraíbles (conectores macho/hembra), tensión máx. 250 V AC
- Diámetro del cable: min. 0,5 mm2 - máx. 2,5 mm2
- Entradas analógicas: precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas analógicas: de 0 a 10 V DC, con una carga máx. de 1 kOhm;
- Salidas de relé: VA, 250 V AC, 8 A óhmnico

Datos adicionales
Dimensiones (AxAxP): 140 x 110 x 60 mm (8 módulos DIN)
Montaje según DIN 43880 y CEI EN 50022;
Material: teconopolímero, autoextinguible: grado de inflamabilidad (según UL94) y 960 °C (según IEC 695); ensayo de caída de bola: 125 °C
Color: gris RAL 7035;
Condiciones de almacenamiento: de -20 a 70 °C, 90% humedad relativa sin condensación
Condiciones de ejercicio de -10 a 60 ºC, humedad relativa del 90 % sin condensación
Categoría D de resistencia al calor y protección contra incendio (UL94-VO)

3.5.4 Conector del módulo de ampliación Master SMEM-HC

Conector del módulo de ampliación Master SMEM-HC para la conexión de la tensión de ejercicio, de la línea de conexión de bus RS 485 y del cable de la sonda y del accionamiento de las válvulas de paso.

3.5.5 Módulo Slave SL-HC

Módulo Slave para la regulación de la temperatura de impulsión y ambiente para los sistemas de calefacción/refrescamiento; utilizable sólo en combinación con el módulo Master MM-HC para la regulación de temperaturas ambiente y de impulsión adicionales.
Control electrónico con microprocesador provisto de 8 entradas analógicas, 3 salidas analógicas, 14 entradas digitales, 13 salidas de relé, función reloj, programa especial de regulación y control con las siguientes funciones:
- Funcionamiento con cambio automático de los regímenes de calefacción/refrescamiento
- Activación manual de los regímenes de calefacción/refrescamiento
- Regulación de hasta 4 temperaturas ambiente con posibilidad de activar otros reguladores
- Regulación, si es preciso, de una temperatura de impulsión para las modalidades de calefacción/refrescamiento
- Ayuda al usuario durante la puesta en funcionamiento con función de test integrada para las modalidades de calefacción/refrescamiento
- Activación, si es preciso, de un calefactor, una enfriadora de agua a través del módulo Master, un deshumidificador o de una función adicional de calefacción/refrescamiento
- Activación de una válvula de regulación con una de tensión de ejercicio de 24 V AC y una tensión de funcionamiento de 0 a 10 V para la regulación de la temperatura de impulsión

Para el funcionamiento del sistema se requiere el display semigráfico D-HC conectado al módulo Master.
Montaje en perfil DIN según EN 50022.

Datos eléctricos
- Tensión de ejercicio: 24 V AC, +10/-15 %, de 50 a 60 Hz o de 28 a 36 V DC +10/-20 %
- Máxima potencia absorbida P = 15 W (alimentación V DC), P = 40 VA (V AC)
- Tipo de protección IP 20, IP 40 sólo en parte frontal
- Regleta de bornes con conector enchufables extraíbles (conectores macho/hembra), tensión máx. 250 V AC
- Diámetro del cable: min. 0,5 mm2 - máx. 2,5 mm2
- Entradas analógicas: precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas analógicas: de 0 a 10 V DC optoaisladas, resolución 8 bits, con una carga máx. de 1 kOhm
- Precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas de relé: VA, 250 V AC, 8 A óhmnico

Datos adicionales
- Dimensiones (AxAxP): 315 x 110 x 60 mm (18 módulos DIN)
- Montaje según DIN 43880 y CEI EN 50022;
- Material: teconopolímero, autoextinguible: grado de inflamabilidad (según UL94) y 960 °C (según IEC 695); ensayo de caída de bola: 125 °C
- Color: gris RAL 7035;
- Condiciones de almacenamiento: de -10 a 60 °C, 90% humedad relativa sin condensación
- Condiciones de ejercicio de -10 a 60 ºC, humedad relativa del 90 % sin condensación
- Categoría D de resistencia al calor y protección contra incendio (UL94-VO)

3.5.6 Módulo Basic BM-HC

Módulo Basic para la regulación de la temperatura de impulsión y ambiente para los sistemas de calefacción/refrescamiento.
Control electrónico con microprocesador provisto de 4 entradas analógicas, 3 salidas analógicas, 6 entradas digitales, 5 salidas de relé, display con 6 teclas de funciones y programa especial de regulación y control con las siguientes funciones:

- Funcionamiento con cambio automático de los regímenes de calefacción/refrescamiento
- Activación manual de los regímenes de calefacción/refrescamiento a través del display o del interruptor.
- Regulación de 1 temperatura ambiente con posibilidad de activar otros reguladores de temperatura ambiente
- Regulación, si es preciso, de una temperatura de impulsión para las modalidades de calefacción/refrescamiento
- Consideración de la temperatura de retorno y de la temperatura del suelo en régimen de refrescamiento
- Control de la condensación por medio de un controlador del punto de rocío
- Posibilidad de ampliación de las funciones por medio del BEM-HC: conexión de hasta dos sondas de temperatura/humedad HT-HC; control de 3 zonas, tomando en consideración la humedad ambiente en régimen de refrescamiento
- Ayuda al usuario durante la puesta en funcionamiento con función de test integrada para las modalidades de calefacción/refrescamiento

Datos eléctricos

- Tensión de ejercicio: 24 V AC, +10/-15 %, de 50 a 60 Hz o de 28 a 36 V DC +10/-20 %
- Máxima potencia absorbida P = 8 W
- Tipo de protección IP 20, IP 40 sólo en parte frontal
- Regleta de bornes con conector enchufables extraíbles (conectores macho/hembra), tensión máx. 250 V AC
- Diámetro del cable: min. 0,5 mm2 - máx. 2,5 mm2
- Entradas analógicas: precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas analógicas: de 0 a 10 V DC optoaisladas, resolución 8 bits, con una carga máx. de 1 kOhm
- Precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas de relé: VA, 250 V AC, 8 A óhmnico

Datos adicionales

- Dimensiones (AxAxP): 140 x 110 x 60 mm (18 módulos DIN)
- Montaje según DIN 43880 y CEI EN 50022;
- Material: teconopolímero, autoextinguible: grado de inflamabilidad (según UL94) y 960 °C (según IEC 695); ensayo de caída de bola: 125 °C
- Color: gris RAL 7035;
- Condiciones de almacenamiento: de -10 a 60 °C, 90% humedad relativa sin condensación
- Condiciones de ejercicio de -10 a 60 ºC, humedad relativa del 90 % sin condensación
- Categoría D de resistencia al calor y protección contra incendio (UL94-VO)

3.5.7 Módulo de ampliación Basic BEM-HC

Con 4 entradas analógicas, 4 entradas digitales, 1 salida analógica y 4 salidas de relé para la ampliación del módulo Master MM-HC con las siguientes funciones:

- Evaluación de señales para máx. 2 sondas de temperatura y humedad HT-HC y de 1 sonda de temperatura RT-HC o bien de 1 sonda de temperatura y humedad HT-HC y de 2 sondas de temperatura RT-HC; regulación de la temperatura de impulsión según el punto de rocío más desfavorable
- Conexión al módulo Basic a través del sistema de bus tLAN
- Montaje en perfil normalizado según EN 50022.

Datos eléctricos

- Tensión de ejercicio: 24 V AC, +10/-15 %, de 50 a 60 Hz o 28 V DC +10/-20 %
- Máxima potencia absorbida P = 6 W
- Tipo de protección IP 20, IP 40 sólo en parte frontal
- Regleta de bornes con conector enchufables extraíbles (conectores macho/hembra), tensión máx. 250 V AC
- Diámetro del cable: min. 0,5 mm2 - máx. 2,5 mm2
- Entradas analógicas: precisión ± 0,3 % respecto al valor final
- Salidas analógicas: de 0 a 10 V DC, resolución de 8 bits, con una carga máx. de 1 kOhm.
- Salidas de relé: VA, 250 V AC, 8 A óhmnico

Datos adicionales

- Dimensiones (AxAxP): 140 x 110 x 60 mm (8 módulos DIN)
- Montaje según DIN 43880 y CEI EN 50022;
- Material: teconopolímero, autoextinguible: grado de inflamabilidad (según UL94) y 960 °C (según IEC 695); ensayo de caída de bola: 125 °C
- Color: gris RAL 7035;
- Condiciones de ejercicio de -10 a 60 ºC, humedad relativa del 90 % sin condensación
- Categoría D de resistencia al calor y protección contra incendio (UL94-VO)

3.5.8 Kit de sensores S-HC:

El kit de sensores básico para el módulo Master MM-HC se compone de:
- 2 sondas de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC
- 2 casquillos de inmersión IS-HC
- 1 sonda de temperatura suelo FT-HC
- 1 sonda de temperatura exterior AT-HC
- 1 sonda de temperatura y humedad HT-HC

Sonda de temperatura exterior AT-HC
- Sonda de temperatura NTC (10 kOhm a 25 °C)
- Tipo de protección de la carcasa IP 54
- Constante de tiempo con aire en reposo, 330 segundos
- Dimensiones (AxAxP): 102 x 94 x 40 mm (8 módulos DIN)

Sonda de temperatura de impulsión/retorno FRT-HC
- Sonda de temperatura NTC (10 kOhm a 25 °C)
- Tipo de protección IP 68
- Longitud del cable: 1,5 m
- Extremo del cable recubierto por la vaina metálica 6 x 52 mm

Sonda de temperatura suelo FT-HC
- Sonda de temperatura NTC (10 kOhm a 25 °C)
- Tipo de protección IP 67
- Longitud del cable: 3,0 m
- Extremo del cable recubierto por la vaina de plástico 6 x 15 mm

Casquillo de inmersión IS-HC
- Casquillo de inmersión de 8 x 60 mm de acero inoxidable para cable de sonda de temperatura NTC
- Rosca macho 1/4 "
- Racor PG7
- Tipo de protección IP 68

Sonda de temperatura y humedad HT-HC
- Sonda combinada de pared para temperaturas comprendidas entre 0 y 50 °C y humedad relativa: de 10 a 90 %
- Sonda de temperatura NTC con precisión ± 0,4°C a una temperatura de 25°C
- Señal de medida de la humedad relativa 0...1 V
- Precisión de la humedad relativa ± 0,3 % a una temperatura de 25°C
- Tipo de protección IP 30
- Tensión de alimentación 12...24 V AC/DC
- Dimensiones (AxAxP): 126x80x20 mm

3.5.9 Sonda de temperatura ambiente RT-HC:

- Sonda de pared para temperaturas comprendidas entre 0 y 50°C
- Tipo de protección IP 30
- Dimensiones (AxAxP): 126x80x29 mm

3.5.10 Controlador del punto de rocío REHAU TPW

Para la protección del sistema contra la condensación
Fijación al tubo con muelle retráctil

Diámetro: 15 - 60 mm

- Contacto de conmutación 1 A, 24 V (95% con precisión ± 1%)
- Señal de salida: 0...10 V con 70 a 85% de humedad relativa
- Carcasa en gris claro de termoplástico antiinflamable con sensor de punto de rocío
- Cable de conexión con fijación PG
- Longitud: 1,5 m; 5x0,5 mm

- Tensión de ejercicio: 24 V AC/DC ± 20%
- Máxima potencia absorbida: máx. 1 VA
- Campo de medición: 70-85% de humedad relativa
- Tipo de protección IP 40 según EN 60529
- Dimensiones (AxAxP): 60x60x33 mm

3.5.11 Válvulas de salida

- Válvulas de latón rojo con conexión a tubo de rosca
- Husillo de acero inoxidable con plato de la válvula de junta blanda
- Prensaestopas con doble estanqueización de la junta tórica
- Presión nominal PN 16
- Índice de fugas 0,0001 % de kvs
- Carrera de la válvula 1mm

Las válvulas de paso se completan con el suministro de los actuadores térmicos, el kit de extremos roscados corresponiente, tuercas de conexión roscada y la junta.

Válvula	Ancho nominal	kvs	Δp (pérdida de presión)
DV20	**DN 20**	**4,5 m³/h**	**1,5 bar**
DV 25	**DN 25**	**5,5 m³/h**	**1,0 bar**
DV 32	**DN 32**	**10,0 m³/h**	**3,5 bar**

Tabla 3-4

Actuador térmico para las válvulas de paso
- Indicador de posición
- Tiempo de cierre/apertura 3 min
- Carrera 4,5 mm
- Fuerza del muelle N = 125 N
- Tensión de ejercicio de 24 V AC + 20%
- Potencia absorbida en funcionamiento 3 W
- Potencia de encendido 6 VA, corriente de encendido 250 mA
- Posibilidad de cambio de "normalmente abierto" a "normalmente cerrado" extrayendo un interruptor.
- Carcasa de material plástico autoextinguible, blanco puro (RAL 9011)

3.5.12 Válvulas de tres vías

- Válvulas de latón con conexión a tubo de rosca macho
- Eje de acero con plato de la válvula de junta blanda
- Prensaestopas con doble estanqueización de la junta tórica.
- Presión nominal PN 16
- El suministro incluye actuador y el kit de sujeción adecuado
- Tuercas de conexión roscada y la junta

Válvula	Ancho nominal	kvs
MV 20	**DN 15**	**2,5 m³/h**
MV 25	**DN 20**	**5,0 m³/h**
MV 32	**DN 25**	**6,5 m³/h**

Tabla 3-5

Nota
*) Válvulas sin niquelado

Actuador térmico para las válvulas de tres vías
- LED integrado para el control del estado de funcionamiento
- Tiempo de reacción 60 seg
- Carrera 4,5 mm
- Fuerza de reacción 120 N
- Tensión de ejercicio de 24 V DV/AC
- Potencia absorbida 5 VA
- Carcasa de material plástico en gris
- Cable de conexión 1,5 m
- Tipo de protección IP 40 según EN 60529

4. SISTEMA COMPLETO DE CALEFACCIÓN / REFRESCAMIENTO

DESHUMIDIFICADOR REHAU LE-W 24 L

4.1 Descripción del sistema

- Reducida emisión de ruidos
- Elevada capacidad de deshumidificación y reducida emisión de ruidos avaladas por organismos de certificación independientes
- Sencilla conexión hidráulica y eléctrica
- Fácil manejo por medio del regulador REHAU para calefacción/refrescamiento

Campo de aplicación

El deshumidificador REHAU LE-W 24 L deshumidifica el aire de las zonas de alta concentración de vapor de agua evitando de este modo la condensación en las superficies de refrescamiento.

El deshumidificador ha sido diseñado para su montaje en pared y trabaja con un circuito frigorífico interno de refrescamiento conjuntamente con otro hidráulico externo adicional.

Su funcionamiento isotérmico garantiza que la temperatura del aire emitido y la temperatura del aire aspirado sean casi idénticas.

Descripción

- Deshumidificador REHAU LE-W 24 L
- Marco para montaje en pared REHAU LE-WR
- Rejilla de revestimiento REHAU LG-AG

Fig. 4-1 Vista del deshumidificador de pared

Principio de funcionamiento

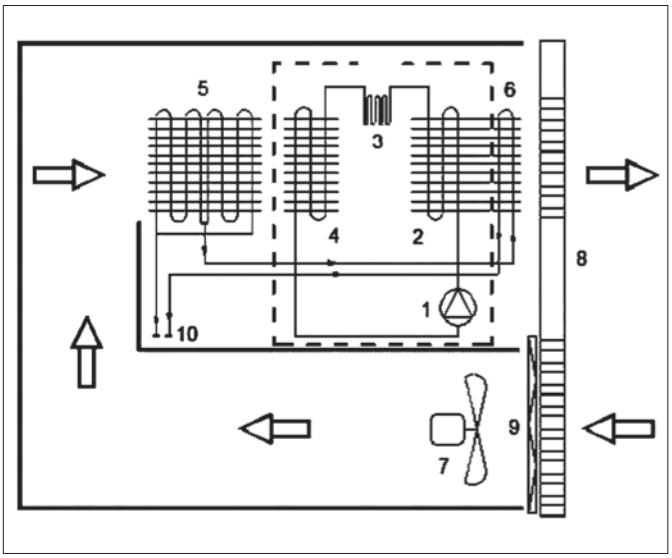

Fig. 4-2 Principio de funcionamiento

El deshumidificador aspira el aire del ambiente a través del ventilador (7) en la parte inferior de la rejilla. El aire pasa primero a través de la batería de pre-enfriamiento (5), donde comienza su proceso de enfriamiento. Seguidamente el calor del aire pasa al evaporador (4) del circuito interno de refrigeración. Cuando la temperatura del aire desciende más allá del punto de rocío éste produce condensación. El aire enfriado vuelve a calentarse nuevamente en el condensador (2). Antes de abandonar el aparato, el aire vuelve a enfriarse de nuevo en la batería de post-enfriamiento (6). Finalmente la parte superior del deshumidificador (8) vuelve a introducir el aire en el ambiente.

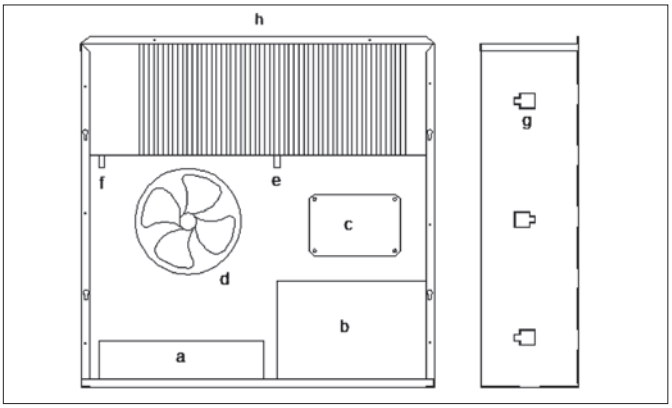

Fig. 4-3 Componentes del deshumidificador

4.2 Conexiones

Conexiones hidráulicas

El deshumidificador REHAU está dotado de un circuito externo alimentado por agua fría que garantiza una mejor deshumidificación del ambiente. El aparato dispone además de conexiones de impulsión y retorno (fig. 4-3, pos. xxx).

- Conexiones de impulsión y retorno: rosca exterior de 3/8 " (9 mm).

La condensación que se forma durante el proceso de deshumidificación debe ser eliminada por medio del desagüe de condensados instalado en el aparato (fig. 4-3, pos. xxx). Este sistema de eliminación del agua resulta particularmente ventajoso porque de este modo se evita el habitual sistema de almacenamiento de agua en un recipiente que luego es preciso vaciar de manera regular.

- Conexión del canal de desagüe: rosca exterior de 3/4 ", provisto de fábrica con tubo de desagüe de 1/2 ".

Para la conexión de impulsión y retorno se aconseja utilizar RAUTHERM S, puesto que:

- protegen contra la difusión de oxígeno
- reducen la propagación del ruido en las tuberías

El desagüe de condensados del deshumidificador debe integrar un sifón que evite la formación de malos olores.

El sifón deberá instalarse en una posición accesible que facilite los eventuales trabajos de mantenimiento y limpieza.

Conexiones eléctricas

El deshumidificador REHAU está equipado de fábrica con todos los cables necesarios para la instalación. En el lugar donde vaya a instalarse el aparato deberán disponerse tan sólo las conexiones eléctricas (bornes 1, 2 y 3, fig. 4-4) para el deshumidificador, así como la conexión para el regulador (bornes 4 y 5, fig. 4-4). La caja de conexiones se encuentra en el interior del deshumidificador (fig. 4-4, pos. c).

Se precisa de los siguientes cables:

- Línea de conexión al aparato: 3 x 2,5 mm
- Línea de control del regulador: 2 x 2,5 mm

El deshumidificador está equipado de fábrica con un puente entre los bornes 4 y 5. Para la conexión del cable de control deberá eliminarse este puente.

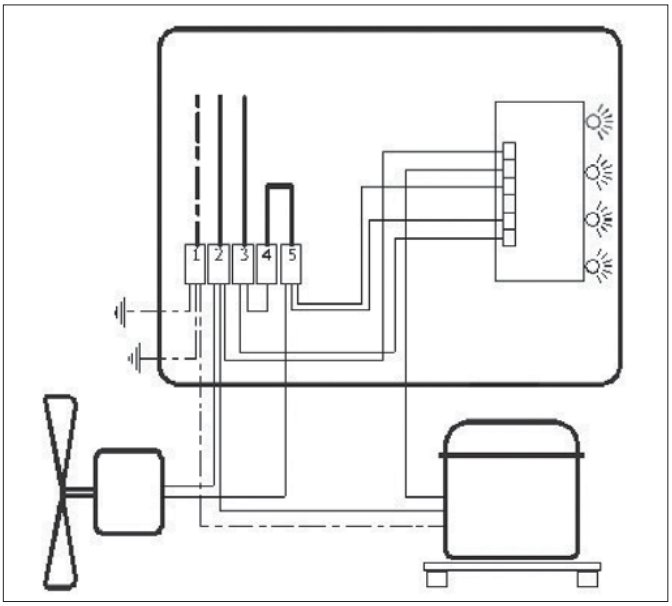

Fig. 4-4 Cableado de la de distribución, equipado de fábrica

4.3 Montaje

¡Los trabajos de instalación y manutención del aparato deberán realizarse exclusivamente por personal cualificado y autorizado!

Trabajos de perforación en la pared para el montaje del marco

Dimensiones (AxAxP): 760 x 760 x 220 mm

Para la fijación de la rejilla del deshumidificador, la distancia entre el borde inferior del agujero y el suelo debe ser de al menos 7 cm., de otro modo no sería posible acoplar la rejilla del aparato. En el caso de instalar el sifón debajo del deshumidificador, la distancia pertinente será de al menos 20 cm, de modo que tanto la instalación como el mantenimiento del aparato sean posibles.

La estática de la pared debe ser adecuada al montaje del deshumidificador. En caso de duda, consulte a un arquitecto o a un técnico cualificado.

La pared destinada a la instalación no deberá contener ningún tipo de tubos, cables ni cualquier otro tipo de objetos que pudieran dañar o estropear el deshumidificador durante el proceso de montaje.

Instalación de las conexiones hidráulicas (tubo de impulsión y retorno, canal de desagüe de la condensación) y de las conexiones eléctricas

El ángulo inferior izquierdo del marco dispone de una abertura (véase fig. 4-5) para los tubos y cables del aparato. Éstos deberán tener una longitud suficiente para posibilitar las sucesivas conexiones del aparato.

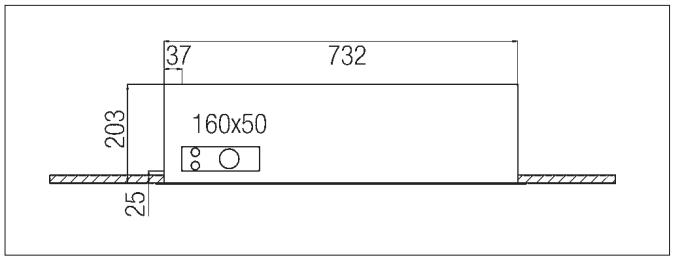

Fig. 4-5 Sección transversal del marco de montaje con abertura

Doblar hacia la parte exterior

1 Las lengüetas laterales del marco hacia el exterior (véase fig. XXX, pos. g) y aplique la cantidad suficiente de mortero en la superficie del agujero.

2 Posicione el marco de manera que quede alineado tanto horizontal como verticalmente. El marco deberá instalarse de manera que la parte trasera esté en contacto con la pared.

Tenga presente que, en muchas ocasiones, la superficie de la pared no es lisa (estucados, etc.)

3 Una vez que el revestimiento de la pared esté seco, fije el deshumidificador al marco con los tornillos adjuntos en el embalaje.

4 Conecte los tubos y los cables respetando en todo momento la normativa vigente del país.

4.4 Puesta en funcionamiento

Una vez instalados correctamente todas las conexiones hidráulicas y eléctricas, puede proceder a la puesta en marcha del deshumidificador.
- Si se activa el deshumidificador mediante el sistema de regulación, el ventilador empezará a girar
- Pasados unos 3 o 4 minutos, se activará también el compresor.

El ciclo frigorífico interno comienza a deshumidificar el aire.

Función de deshielo

El deshumidificador de REHAU dispone de una función automática de deshielo para el evaporador. De este modo, si es preciso, el compresor se para durante un determinado espacio de tiempo para que pueda efectuarse el deshielo; el ventilador, sin embargo, continúa funcionando.

Fijación/extracción de la rejilla

La rejilla del deshumidificador, provista de cuatro agujeros, se encaja en los cuatro ganchos del marco. El propio peso de la rejilla actúa como sistema de fijación.

Para extraer la tapa basta con levantarla ligeramente hasta liberarla de los ganchos. Es posible montar la rejilla sin que el deshumidificador esté todavía instalado.

Para evitar daños que puedan afectar a las prestaciones o al correcto funcionamiento del aparato, no cubra ni obstruya el deshumidificador.

En la fig. 4-6 se indican las distancias que deben tenerse en cuenta

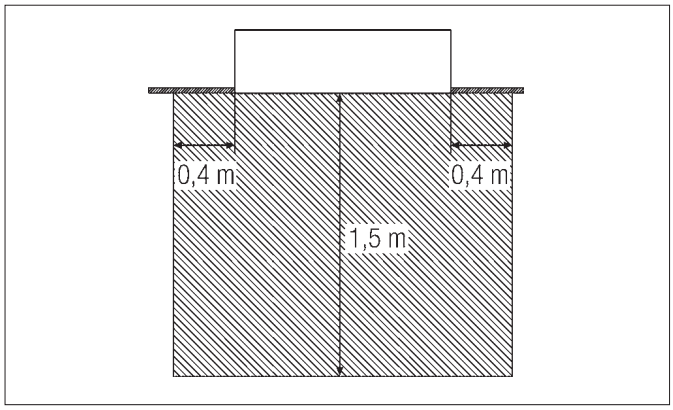

Fig. 4-6 Distancia mínima frontal y lateral del deshumidificador

4.5 Mantenimiento y limpieza

Durante los trabajos de mantenimiento y limpieza el aparato deberá estar desconectado de la corriente eléctrica.

El mantenimiento regular del deshumidificador REHAU asegura el buen funcionamiento del aparato, ya sea a nivel de prestaciones o bien de economicidad.

Por este motivo es obligatorio realizar los dos siguientes tipos de mantenimiento:

Mantenimiento mensual

Una vez al mes, es preciso extraer y limpiar el filtro de aire de la parte posterior de la rejilla del deshumidificador insuflando aire por la parte contraria al flujo normal.

En lugares donde se acumule mucho el polvo, se aconseja limpiar el filtro con una mayor frecuencia.

Mantenimiento anual

Una vez al año, deberá procederse al mantenimiento por parte de personal cualificado, p. ej. del servicio de asistencia REHAU autorizado. El mantenimiento anual incluye:

- Control de todas las conexiones hidráulicas y eléctricas
- Control de ajuste de todos los tornillos
- Limpieza del sifón

Si tras un largo período de funcionamiento se constatara un empeoramiento de las prestaciones del equipo, o bien los intercambiadores de calor estuvieran demasiado sucios, deberá procederse a la limpieza del deshumidificador con un compresor de aire.

En este caso, quite primero la rejilla del deshumidificador y a continuación insufle aire desde fuera al interior del aparato.
En el manual de instalación encontrará la lista detallada de las operaciones de mantenimiento y de limpieza.

Conformidad a la normativa CE

El deshumidificador de REHAU cumple la normativa CE y lleva la marca CE.

4.6 Datos técnicos

Dimensiones

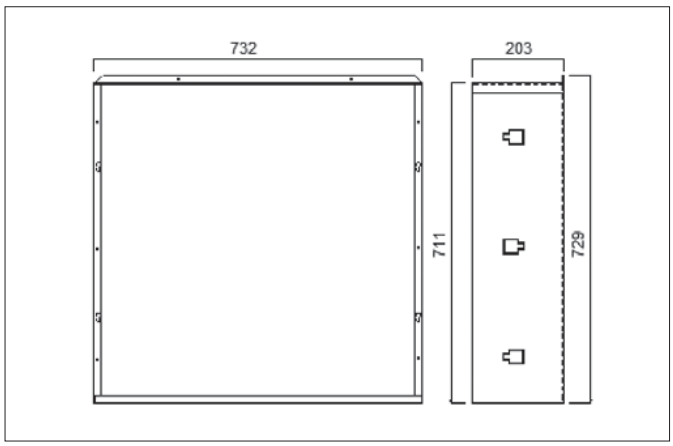

Fig. 4-7 Marco para la instalación

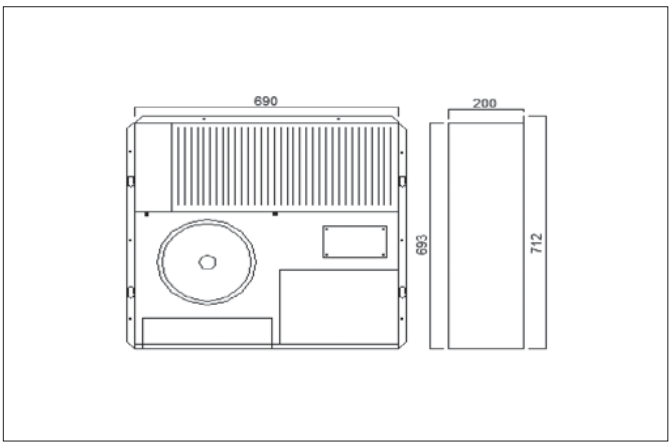

Fig. 4-8 Deshumidificador

Datos relativos a las prestaciones

Datos eléctricos	Tensión de ejercicio	230 V ~ 50 Hz
	Potencia absorbida (temp. aire 25ºC, humedad rel. 65%, impulsión 16ºC)	390 W
	Potencia absorbida máx. (temp. aire 35ºC, humedad rel. 95%, impulsión 20ºC)	450 W
	Corriente absorbida máx. (temp. aire 35ºC, humedad rel. 95%)	3,0 A
	Corriente de bloqueo (L.R.A.)	20,0 A
	Fusible (no incluido)	6,0 A
Datos técnicos	Intensidad sonora (a 3 metros de distancia en condiciones de campo libre, temp. aire 25ºC, humedad rel. 65%)	35 dB (A)
	Carga de refrigerante R134a	445 g
	Sistema de control del sistema de deshielo	Electrónico
	Conexión para el agua de condensación (tubo de goma)	16 mm, diámetro externo
	Intervalo de temperatura de ejercicio	10 -35 °C
	Intervalo de humedad rel. de ejercicio (en base a la temperatura)	45 - 98 %
	Flujo del aire (con el filtro limpio)	280 m^3/h
	Caudal nominal de agua	240 l/h
	Pérdida de presión del agua (con caudal nominal)	30 kPa
Peso y dimensiones	Peso rejilla	34 kg
	Medidas del marco	732 x 711 x 203 mm
	Medidas de la rejilla	830 x 830 x 20 mm

Tabla 4-1 Datos relativos a las prestaciones del sistema

Deshumidificación* a una temperatura del aire de 27ºC

Humedad relativa de la zona>>	50%	55%	60%	65%
Temperatura del agua				
Sin agua	6,0 l/d	7,3 l/d	9,0 l/d	10,2 l/d
20 °C	11,4 l/d	13,4 l/d	16,3 l/d	18,9 l/d
18 °C	14,1 l/d	17,8 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d
16 °C	18,0 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d	29,3 l/d

Tab. 4-2 ...

Nota: *) sin barrido por aire

Deshumidificación* a una temperatura del aire de 25ºC

Humedad relativa de la zona >>	50%	55%	60%	65%
Sin agua	5,1 l/d	6,4 l/d	8,0 l/d	9,6 l/d
20 °C	9,4 l/d	11,6 l/d	14,1 l/d	16,7 l/d
18 °C	12,0 l/d	14,9 l/d	18,0 l/d	21 l/d
16 °C	13,5 l/d	17,5 l/d	20,6 l/d	24 l/d

Tab. 4-3 ...

Nota: *) sin barrido por aire

Deshumidificación* a una temperatura del aire de 23ºC

Humedad relativa de la zona >>	50%	55%	60%	65%
Sin agua	3,9 l/d	5,1 l/d	6,9 l/d	8,6 l/d
20 °C	8,0 l/d	10,4 l/d	12,5 l/d	14,4 l/d
18 °C	9,9 l/d	12,2 l/d	14,5 l/d	17,1 l/d
16 °C	11,6 l/d	15,1 l/d	17,5 l/d	21,1 l/d

Tab. 4-4 ...

Nota: *) sin barrido por aire

5. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO
DESHUMIDIFICADOR REHAU LE-KD 24 L

5.1 Descripción del sistema

- Elevada capacidad de deshumidificación
- Reducida emisión de ruidos
- Elevada capacidad de deshumidificación y reducida emisión de ruidos avaladas por organismos de certificación independientes
- Fácil manejo por medio del regulador REHAU para calefacción/refrescamiento
- Reducida altura de montaje

Descripción

El deshumidificador ha sido diseñado para su montaje en el techo y trabaja con un ciclo frigorífico interno de refrescamiento conjuntamente con otro hidráulico externo adicional.

Su funcionamiento isotérmico garantiza que la temperatura del aire emitido y la temperatura del aire aspirado sean casi idénticas.

Por lo que respecta a la instalación, además del montaje de la unidad es preciso proceder al montaje de las conexiones hidráulicas y eléctricas.

Fig. 5-1 Vista del deshumidificador de techo

Principio de funcionamiento

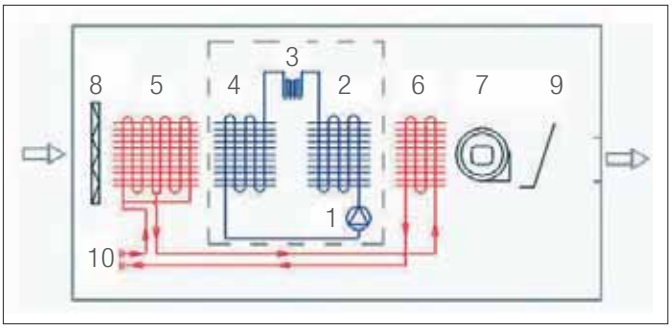

Fig. 5-2 Principio de funcionamiento

El deshumidificador aspira el aire del ambiente a través del ventilador (7) situado en la parte anterior (lado de aspiración). El aire pasa primero a través de la batería de pre-enfriamiento (5), donde comienza su proceso de enfriamiento. Seguidamente el calor del aire pasa al evaporador (4) del circuito interno de refrescamiento. Cuando la temperatura del aire desciende más allá del punto de rocío éste produce condensación. El aire enfriado vuelve a calentarse nuevamente en el condensador (2). Antes de abandonar el aparato, el aire vuelve a enfriarse de nuevo en la batería de post-enfriamiento (6). Finalmente la parte superior del deshumidificador (lado de impulsión) vuelve a introducir el aire en el ambiente.

5.2 Conexiones

Conexiones hidráulicas

Es preciso realizar las siguientes conexiones hidráulicas:

- Conexiones de impulsión y retorno para el circuito de agua fría: rosca macho 3/8 " (9 mm)
- Canal de desagüe de la condensación. La conexión al aparato se realiza por medio de un tubo de cobre de 16 mm de diámetro.

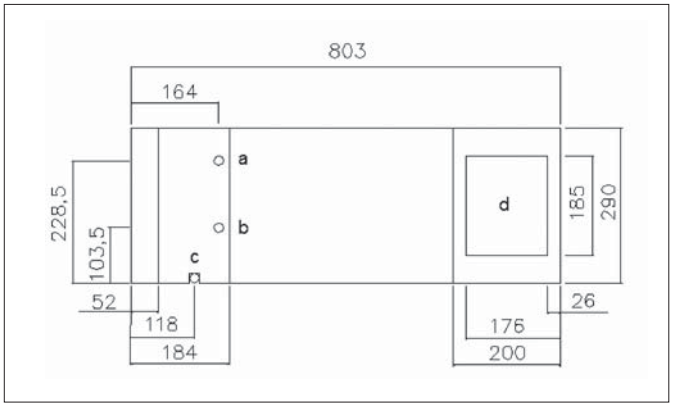

Fig. 5-3 Sección de las conexiones

a. entrada de agua
b. salida de agua
c. desagüe de la condensació
d. caja de distribución

Para la conexión de impulsión y retorno se aconseja utilizar RAUTHERM S, puesto que:

- evitan la difusión de oxígeno
- reducen la propagación del ruido al sistema de enfriamiento

El desagüe de condensados del deshumidificador debe integrar un sifón que evite la formación de malos olores.

El sifón deberá instalarse en una posición accesible que facilite los eventuales trabajos de mantenimiento y limpieza.

Conexiones eléctricas

El deshumidificador REHAU está equipado de fábrica con todos los cables necesarios para la instalación. En el lugar donde vaya a instalarse el aparato deberán disponerse tan sólo las conexiones eléctricas (bornes 1, 2 y 3, fig. 4-4) para el deshumidificador, así como la conexión para el regulador (bornes 4 y 5, fig. 4-4). La caja de conexiones se encuentra en el interior del deshumidificador (fig. 4-4, pos. c).

Se precisa de los siguientes cables:
- Línea de conexión al aparato: 3 x 2,5 mm
- Línea de control del regulador: 2 x 2,5 mm

El deshumidificador está equipado de fábrica con un puente entre los bornes 4 y 5. Para la conexión del cable de control deberá eliminarse este puente.

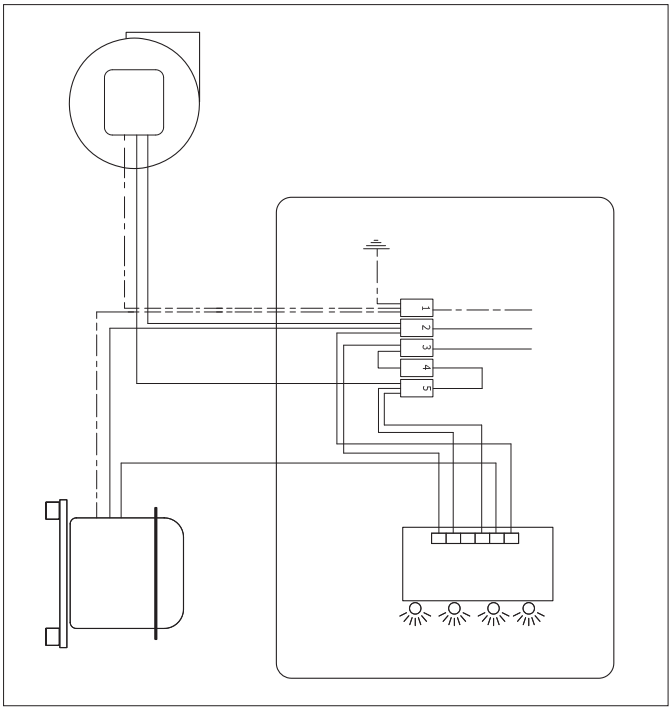

Fig. 5-4 Cableado de la de distribución, equipado de fábrica

5.3 Montaje

Los trabajos de instalación y manutención del aparato deberán realizarse exclusivamente por personal cualificado y autorizado.

Instalación de los elementos de fijación (no incluidos en el embalaje) para el deshumidificador. Para facilitar el montaje, el deshumidificador dispone de 4 abrazaderas con un agujero de 10 mm cada una.

Para evitar que el deshumidificador propague ruido al techo es necesario utilizar elementos de fijación insonorizantes.

- La distancia entre el deshumidificador y el techo depende de los canales de conexión.
- Una vez montado el deshumidificador sobre los elementos de fijación, alinéelo horizontalmente.
- Fije el deshumidificador a los canales de ensamblaje, que deberán respetar las siguiente dimensiones:
- Canal de aspiración del aire: ancho 660 mm / alto 290 mm
- Canal de emisión del aire: ancho 420 mm / alto 140 mm

Para evitar la propagación de ruido a los conductos de conexión es necesario fijar el deshumidificador a los conductos de conexión con manguitos flexibles.

Nota: Es preciso limpiar regularmente el filtro de aire de la aspiración. Instale la conexión del lado de la aspiración de modo que se pueda desmontar y cambiar el filtro fácilmente.

Nota: Todas las conexiones hidráulicas y eléctricas deberán realizarse con el debido respeto de la normativa vigente en el país.

Para agilizar los trabajos de manutención y limpieza es necesario dejar una abertura o registro en el techo por debajo del deshumidificador:

Deberán respetarse las siguientes medidas:

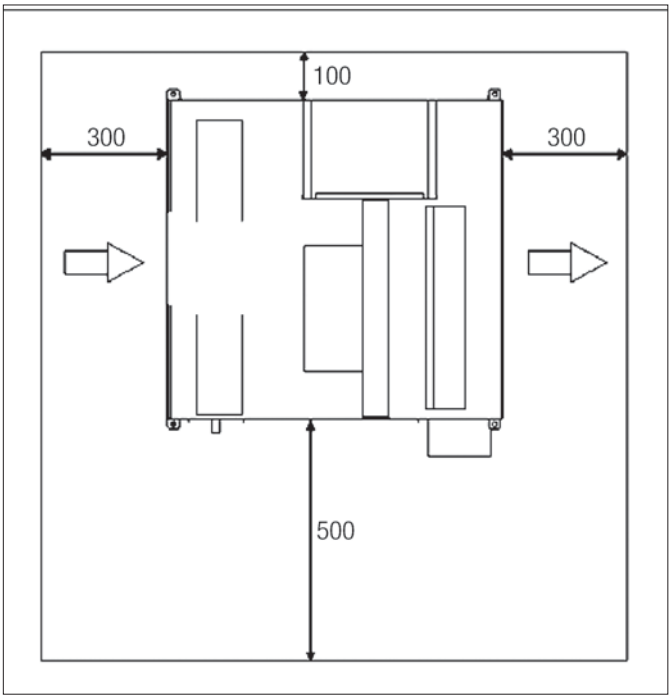

Fig. 5-5 Dimensiones de la abertura para la inspección

5.4 Puesta en funcionamiento

Una vez instalados correctamente todas las conexiones hidráulicas y eléctricas, puede proceder a la puesta en marcha del deshumidificador.

- Si se activa el deshumidificador mediante el sistema de regulación, el ventilador empezará a girar
- Pasados unos 3 o 4 minutos, se activará también el compresor.

El ciclo frigorífico interno comienza a deshumidificar el aire.

Función de deshielo

El deshumidificador de REHAU dispone de una función automática de deshielo para el evaporador. De este modo, si es preciso, el compresor se para durante un determinado espacio de tiempo para que pueda efectuarse el deshielo; el ventilador, sin embargo, continúa funcionando.

5.5 Manutención y limpieza

Durante los trabajos de mantenimiento y limpieza el aparato deberá estar desconectado de la corriente eléctrica.

El mantenimiento regular del deshumidificador REHAU asegura el buen funcionamiento del aparato, ya sea a nivel de prestaciones o bien de economicidad.

Por este motivo es obligatorio realizar los dos siguientes tipos de mantenimiento:

Mantenimiento mensual

Una vez al mes, es preciso extraer y limpiar el filtro de aire del lado de la aspiración. Para proceder a la limpieza es preciso extraer el filtro e insuflar aire por la parte contraria al flujo normal.

En lugares donde se acumule mucho el polvo, se aconseja limpiar el filtro con una mayor frecuencia.

Mantenimiento anual

Una vez al año, deberá procederse al mantenimiento por parte de personal cualificado, p. ej. del servicio de asistencia REHAU autorizado. El mantenimiento anual incluye:

- Controlar el estado de todas las conexiones hidráulicas y eléctricas
- Controlar que el deshumidificador esté bien fijado
- Limpiar el sifón

En el manual de instalación encontrará la lista detallada de las operaciones de mantenimiento y de limpieza.

Si tras un largo período de funcionamiento se constatara un empeoramiento de las prestaciones del equipo, o bien los intercambiadores de calor estuvieran demasiado sucios, deberá procederse a la limpieza del deshumidificador con un compresor de aire.

Conformidad a la normativa CE

El deshumidificador de REHAU cumple la normativa CE y lleva la marca CE.

5.6 Datos técnicos

Dimensiones

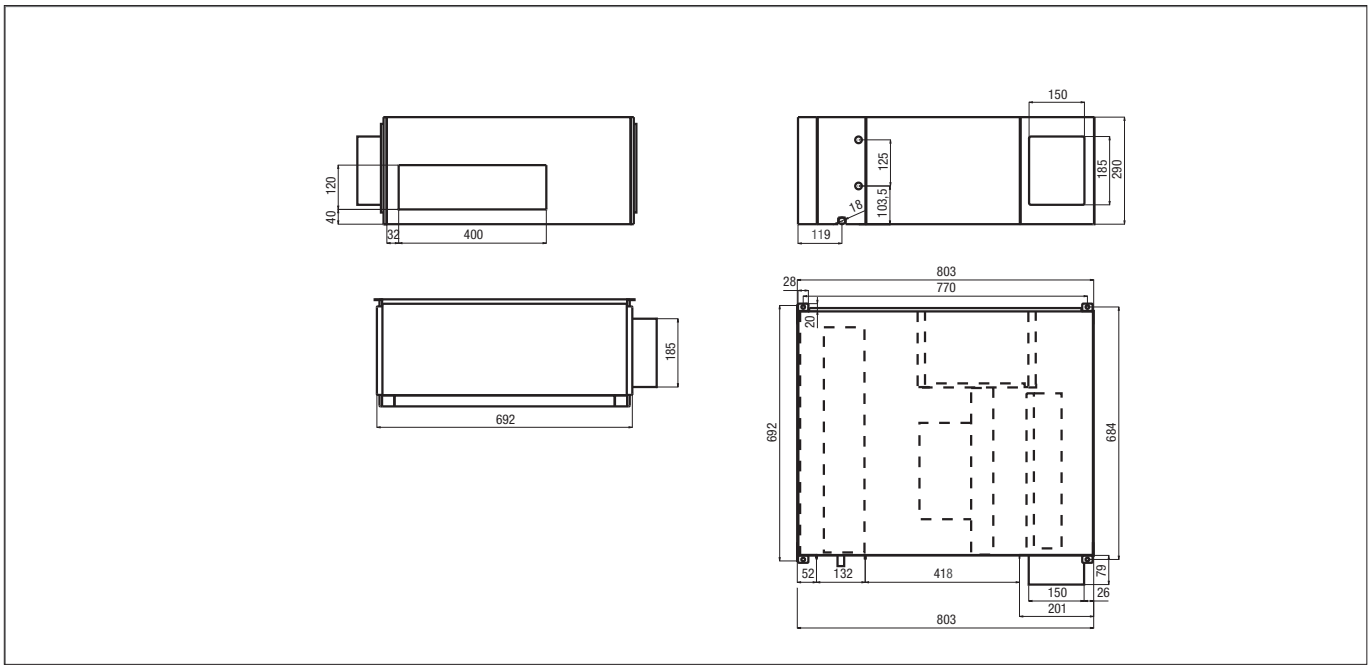

Fig. 5-6 Dimensiones LE-KD 24 L

Datos relativos a las prestaciones

Datos eléctricos	Tensión de ejercicio	230 V ~ 50 Hz
	Potencia absorbida (temp. aire 25ºC, humedad rel. 65%, impulsión 16ºC)	390 W
	Potencia absorbida máx. (temp. aire 35ºC, humedad rel. 95%, impulsión 20ºC)	450 W
	Corriente absorbida máx. (temp. aire 35ºC, humedad rel. 95%)	3,0 A
	Corriente de bloqueo (L.R.A.)	20,0 A
	Fusible (no incluido)	6,0 A
Datos técnicos	Intensidad sonora (a 3 metros de distancia en condiciones de campo libre, temp. aire 25ºC, humedad rel. 65%)	35 dB (A)
	Carga de refrigerante R134a	445 g
	Sistema de control del sistema de deshielo	electrónico
	Conexión para el agua de condensación (tubo de goma)	Diam. 16 mm
	Intervalo de temperatura de ejercicio	10 -35 °C
	Intervalo de humedad rel. de ejercicio (en base a la temperatura)	45 - 98 %
	Flujo del aire (con el filtro limpio)	280 m^3/h
	Caudal nominal de agua	240 l/h
	Pérdida de presión del agua (con caudal nominal)	30 kPa
	Compresión externa	49 kg
Peso y dimensiones	Peso (con marco, sin tapa)	34 kg
	Abertura del canal (lado impulsión)	Largo: 660 mm Ancho: 290 mm
	Abertura del canal (lado retorno)	Largo: 420 mm Ancho: 140 mm

Tabla 5-1 Datos relativos a las prestaciones del sistema

Deshumidificación* a una temperatura del aire de 27ºC

Humedad relativa de la zona>>	50%	55%	60%	65%
Temperatura del agua				
Sin agua	6,0 l/d	7,3 l/d	9,0 l/d	10,2 l/d
20 °C	11,4 l/d	13,4 l/d	16,3 l/d	18,9 l/d
18 °C	14,1 l/d	17,8 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d
16 °C	18,0 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d	29,3 l/d

Tab. 5-2 ...

Nota: *) sin barrido por aire

Deshumidificación* a una temperatura del aire de 25ºC

Humedad relativa de la zona >>	50%	55%	60%	65%
Sin agua	5,1 l/d	6,4 l/d	8,0 l/d	9,6 l/d
20 °C	9,4 l/d	11,6 l/d	14,1 l/d	16,7 l/d
18 °C	12,0 l/d	14,9 l/d	18,0 l/d	21 l/d
16 °C	13,5 l/d	17,5 l/d	20,6 l/d	24 l/d

Tab. 5-3 ...

Nota: *) sin barrido por aire

Deshumidificación* a una temperatura del aire de 23ºC

Humedad relativa de la zona >>	50%	55%	60%	65%
Sin agua	3,9 l/d	5,1 l/d	6,9 l/d	8,6 l/d
20 °C	8,0 l/d	10,4 l/d	12,5 l/d	14,4 l/d
18 °C	9,9 l/d	12,2 l/d	14,5 l/d	17,1 l/d
16 °C	11,6 l/d	15,1 l/d	17,5 l/d	21,1 l/d

Tab. 5-4 ...

Nota: *) sin barrido por aire

6. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO
ENFRIADORA DE AGUA REHAU C-LW

6.1 Descripción del sistema

- Elevadas prestaciones
- Reducida emisión de ruidos
- Instalación compacta
- Fácil manejo y funcionamiento gracias al regulador REHAU para calefacción/refrescamiento

Campo de aplicación

La enfriadora de agua REHAU C-LW permite enfriar el agua o bien la mezcla de agua y etilenglicol en el interior de una sistema cerrado, por el que el agua circula a una temperatura preestablecida constante de impulsión. Para la enfriadora es preciso utilizar el fluido refrigerante R407C. La enfriadora ha sido concebida para su instalación en el exterior del edificio.

Este aparato tiene asignada la función de suministro de agua fría para el sistema de refrescamiento por superficie radiante y demás sistemas que deseen conectarse a la enfriadora, como p. ej. el deshumidificador REHAU.

Descripción

La enfriadora de agua REHAU C-LW incorpora de fábrica los siguientes componentes:
- Bomba de circulación para el circuito de agua fría
- Vaso de expansión
- Válvula de carga
- Válvula de purga de aire
- Válvula de descarga
- Manómetro
- Presostato manométrico diferencial
- Sondas de temperatura
- Intercambiador de placas

El regulador interno asume las siguientes funciones:

- Temperatura de impulsión como valor fijo
- Protección contra heladas, para evitar daños en el intercambiador de placas
- Regulación de la velocidad del ventilador
- Control del flujo de volumen de agua

Fig. 6-1 Vista de la enfriadora de agua

Principio de funcionamiento

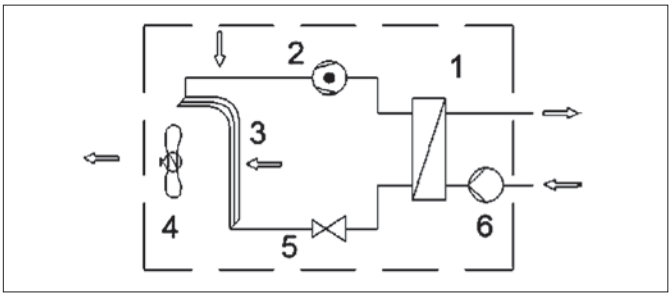

Fig. 6-2 Principio di funzionamento

El calor del circuito alimentado por agua fría se transmite al fluido refrigerante en el intercambiador de calor (1). De este modo el fluido refrigerante se evapora y alcanza, por medio del compresor tipo Scroll (2) una presión y temperatura más elevadas. A continuación el calor se introduce en el ambiente a través del intercambiador de calor externo (3), al mismo tiempo que el fluido refrigerante pasa de nuevo a estado líquido. El ventilador axial (4) garantiza durante el proceso el volumen ideal de corriente de aire aumentando la transmisión de calor en el intercambiador de calor externo. Finalmente, el refrigerante se expansiona en la válvula de expansión (5) y pasa de nuevo al evaporador.

El agua del circuito de agua fría se transporta por medio de la bomba de circulación (6).

6.2 Montaje de la enfriadora de agua

Durante el montaje de la enfriadora de agua REHAU será preciso tener en cuenta cuanto sigue:

- El plano de apoyo deberá ser el adecuado para sostener el peso de la enfriadora
- La enfriadora deberá instalarse en un lugar protegido y no transitado que cumpla con la normativa vigente del país y de fácil acceso para su manutención.

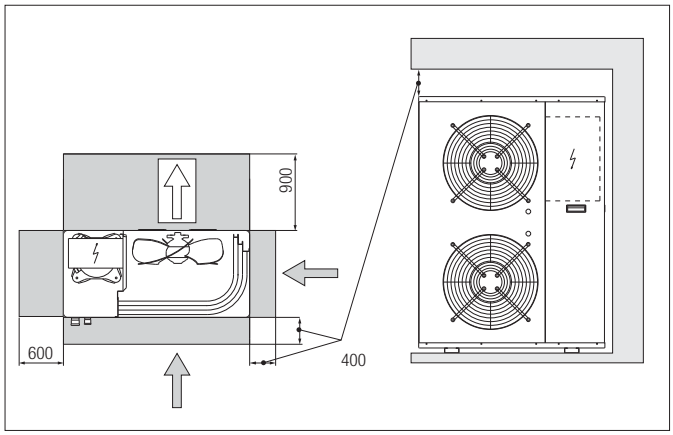

Fig. 6-3 Distancias a tener en cuenta para el montaje de la unidad

- Deberán respetarse las distancia mínimas (véase fig. 6-3)
- La unidad deberá instalarse de manera que no pueda recibir directamente los rayos solares
- La unidad deberá estar bien fijada a la superficie de instalación. Para ello se han dispuesto dos agujeros (ancho 13 mm) en los pies de apoyo sobre los que descansará el aparato.
- Para evitar la transmisión de ruido, deberán instalarse entre el aparato y la superficie de apoyo juntas antivibrantes de goma.
- Alrededor de la instalación no pueden acumularse hojas, ramas, nieve, ni nada que pueda poner en peligro el correcto funcionamiento de la unidad.

6.3 Conexiones

Conexiones hidráulicas

Los trabajos de instalación y manutención del aparato deberán realizarse exclusivamente por personal cualificado y autorizado.

En la parte posterior de la enfriadora de agua REHAU se encuentran las conexiones para la impulsión y retorno al circuito de agua fría.

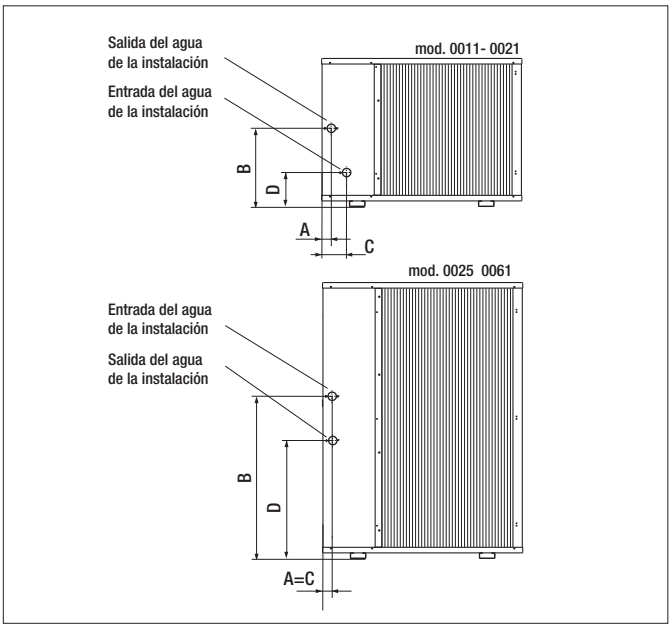

Fig. 6-4 Enfriadora de agua C-LW

1 impulsión

2 retorno

La siguiente tabla aporta los datos relativos a las medidas y dimensiones:

Tipo unidad	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	50	50	65	65	65
B (mm)	285	285	465	465	670
C (mm)	158	158	65	65	65
D (mm)	135	135	415	415	520
Dimensiones	3/4" rosca macho	3/4" rosca macho	3/4" rosca macho	3/4" rosca macho	11/4" rosca macho

Tabla 6-1 Dimensiones de los tubos de la enfriadora de agua C-LW

- Fije los tubos de manera que no representen una carga adicional al peso del aparato
- Para evitar la propagación de ruido a las tuberías deberá instalarse un sistema antivibración (p. ej. tubos armados) tanto en el tubo de impulsión como en el de retorno
- Para evitar que se acumule la suciedad e impedir la entrada de objetos en las tuberías, deberá instalarse un filtro de protección en la entrada de agua.
- El flujo de agua al interior de la unidad debe corresponder con los valores indicados en los "Datos técnicos".

Durante el invierno, para evitar daños en la unidad o en las tuberías por congelación, será preciso vaciar o cerrar el circuito de agua fría. También es posible añadir etilenglicol al agua en la cantidad recomendada por el fabricante.

El uso conjunto de etilenglicol y agua reduce las prestaciones del aparato en las siguientes proporciones:

Punto de cong. (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25
Porcentaje de etilenglicol en el agua						
Factor de corrección de las prestaciones de la unidad	0	12%	20%	28%	35%	40%
Prestaciones de enfriamiento	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965
Flujo de agua	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14
Pérdida de presión	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24

Tabla 6-2

El vaso de expansión sirve sólo para compensar el volumen de agua de la unidad, pero no para compensar el volumen de agua del sistema completo.

Conexiones eléctricas

Los trabajos de instalación y manutención del aparato deberán realizarse exclusivamente por personal cualificado y autorizado! ¡La alimentación de la tensión a la enfriadora podrá conectarse solamente una vez finalizados los trabajos de instalación de las conexiones hidráulicas y eléctricas.

La enfriadora de agua REHAU incorpora de fábrica todos los cables necesarios para la unidad. En el lugar de instalación se requiere tan sólo:
- un fusible magnetotérmico omnipolar
- un interruptor de circuito bloqueable
- un flujostato (interruptor de caudal) en el caso de no usar compensador hidráulico

Para acceder a la caja de distribución es preciso extraer previamente los tornillos del panel frontal (fig. 6-5):

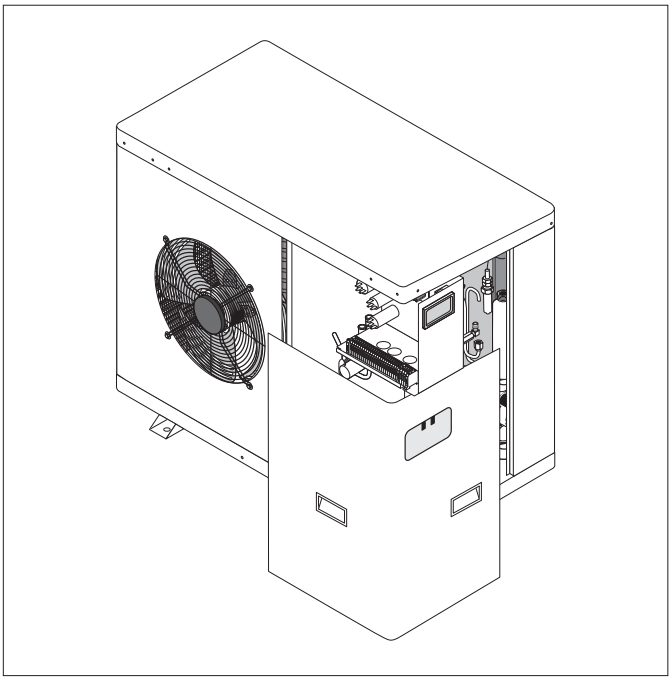

Fig. 6-5 Acceso a la caja de distribución

Los cables de la corriente deben estar dotados de un aislamiento doble y tener una sección correspondiente a la corriente absorbida de la enfriadora de agua.

El aparato deberá conectarse a la toma de tierra de acuerdo con la normativa vigente del país. Está prohibido el uso de conductos hidráulicos para realizar la toma a tierra de la enfriadora de agua.

Conexión del regulador de calefacción/refrescamiento REHAU

El regulador de calefacción/refrescamiento REHAU es óptimo para el control de la enfriadora de agua REHAU.

6.4 Puesta en funcionamiento

La primera puesta en servicio de la enfriadora de agua REHAU debe realizarla el personal técnico autorizado, p. ej. el servicio técnico de asistencia REHAU. Antes de poner en servicio la enfriadora, asegúrese de que los puntos indicados en el manual de instrucciones han sido controlados.

Regulación interna

La enfriadora dispone de un regulador interno dotado de un display con teclas de selección, que permite introducir los parámetros específicos para la unidad.

El regulador REHAU de calefacción/refrescamiento puede comandar la enfriadora.

6.5 Mantenimiento

Se prohíbe cualquier operación de limpieza sin antes de haber desconectado el aparato de la red de alimentación eléctrica y haberse asegurado de que no puede volver a conectarse.

El mantenimiento periódico es fundamental para mantener la unidad en perfecta eficacia tanto en su aspecto funcional como energético. Existen dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento especial

El mantenimiento periódico debe realizarse una vez al año por parte del personal técnico autorizado, p. ej. el servicio técnico de asistencia REHAU. Este tipo de mantenimiento incluye:

- Control de los elementos de seguridad
- Control de las conexiones hidráulicas y eléctricas
- Control del la protección del compresor

La limpieza de la rejilla del ventilador y de la rejilla de aspiración forman también parte del mantenimiento periódico.

La lista completa de todas las operaciones de mantenimiento/limpieza se encuentra en el manual de instalación.

Por mantenimiento especial se entiende la limpieza, cada tres años, de los intercambiadores de placas, así como abastecimiento del circuito refrigerante según demanda.

Conformidad a la normativa CE

La enfriadora de agua REHAU cumple la normativa CE y lleva la marca CE.

6.6 Datos técnicos

Tipo de aparato		6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
Potencia frigorífica *						
(Aire condensador 32 ºC, entrada/salida agua fría 20/15 ºC)	kW	5,95	7,7	9,2	10,8	13,2
EER (coeficiente de rendimiento) **		3,5	3,7	3,87	3,96	3,91
Nivel de ruido						
(Aire condensador 32 ºC, entrada/salida agua fría 20/15 ºC)	dB(A)	50	55	55	55	58
Potencia absorbida del compresor	kW	1,33	1,71	2,01	2,36	2,86
Potencia absorbida de la bomba	kW	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Potencia absorbida ventilador(es)	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
Total potencia absorbida	kW	1,7	2,08	2,38	2,73	3,38
Alimentación	V/ph/Hz			230 ~ 50		400 ~ 3 N ~ 50
Tipo de protección	IP			X4		
Consumo de corriente máx.	A	13,56	15,56	18,76	22,06	12,2
Corriente de arranque	A	49	54	66	76	50
Caudal nominal de agua	l/h	1023	1324	1582	1858	2270
Altura manométrica de las bombas con caudal nominal	kPa	72	70	68	66	62
Pérdida de presión del intercambiador con caudal nominal	kPa	26	34	39	39	24
Número de compresores		1	1	1	1	1
Número de ventiladores		1	1	1	1	2
Número de revoluciones min.	U/min	430	430	430	430	430
Número de revoluciones max.	U/min	760	870	870	760	870
Caudal de aire, máx.	m^3/h	2400	3500	3500	4200	6800
Carga de refrigerante R 407 C	Kg	1,7	2,2	3,3	3,3	4,3
Aceite FVC 68D (VPE)	Kg	1	1	1	1,1	-
Aceite Mobil EAL Arctic 22 cc*	Kg	-	-	-	-	2
ICI Emkarate RL 32 CF*	Kg	-	-	-	-	2
Peso en funcionamiento	Kg	80	85	100	105	125

Tabla 6-3

* Aire condensador 32 ºC, entrada/salida agua fría 20/15 ºC

** Número de prestaciones

*** A 3 m de distancia, en condiciones de campo libre, lado ventilador.

6.7 Datos eléctricos

Tipo de aparato	Alimentación	Valores nominales *									Fusibles			
		Compresor			Ventiladores		Bombas		Valores máx.		Cristal 5x20 mm 250 V			
		P_{el}	I	I_{arr}	P_{el}	I	P_{el}	I	P_{el}	I	FU 1	FU 2	FU 3	FU 4
	V - Ph - Hz	kW	A	A	kW	A	kW	A	kW	A				
6,0	230 ~ 50	2,10	9,5	49	0,15	0,64	0,22	0,92	2,97	13,56	-	IA	IA	6,3A
7,7	230 ~ 50	2,40	11,0	54	0,15	0,64	0,22	0,92	3,57	15,56	-	IA	IA	6,3A
9,2	230 ~ 50	2,90	13,0	66	0,15	0,64	0,22	0,92	4,17	18,76	-	IA	IA	6,3A
10,8	230 ~ 50	3,30	15,0	76	0,15	0,64	0,22	0,92	4,77	22,06	-	IA	IA	6,3A
13,2	400 ~ 3N ~ 50	3,43	6,2	50	0,30	1,28	0,22	0,92	6,02	12,20	-	IA	IA	6,3A

Tabla. 6-4

Datos eléctricos

Nota:

* Con temperatura exterior del aire de 35ºC - temperatura del agua 12 / 7ºC

Pel = Potencia absorbida

I = Consumo eléctrico

Iarr. = Corriente de arranque del compresor

Dimensiones / Distribución del peso

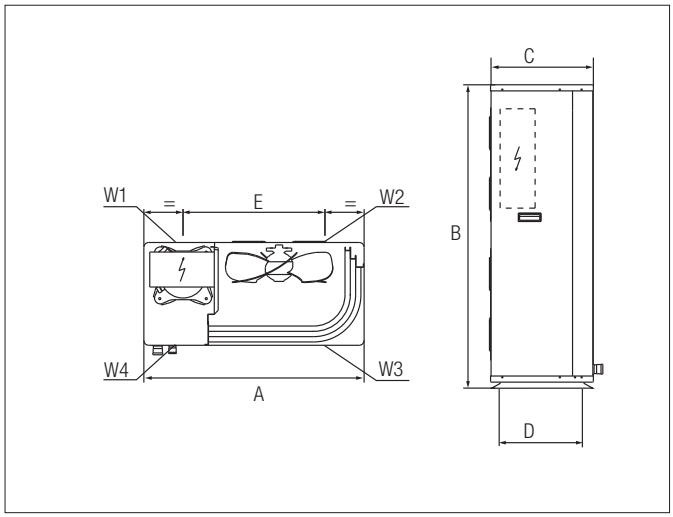

Fig. 6-6 Dimensiones y distribución del peso

Tipo aparato	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	900	900	900	900	900
B	640	640	940	940	940
C	370	370	370	370	370
I	320	320	320	320	320
E	580	580	580	580	580
W1 (kg)	31	33	39	41	49
W2	11	12	14	15	18
W3	10	11	13	14	16
W4	27	29	34	36	43

Tabla 6-5 Dimensiones y distribución del peso

7 SISTEMAS DE CALEFACCIÓN / REFRESCAMIENTO

BOMBA DE CALOR TIPO AIRE-AGUA REHAU WP-LW

7.1 Descripción del sistema

Fig. 7-1 Vista de bomba de calor tipo aire-agua

- Bomba de calor tipo aire-agua reversible
- Elevado rendimiento
- Emisión reducida de ruido
- Instalación compacta
- Fácil manejo y funcionamiento gracias al regulador REHAU para calefacción/refrescamiento

Campo de aplicación

La bomba de calor tipo aire-agua REHAU WP-LW permite enfriar o calentar el agua o bien la mezcla de agua y etilenglicol en el interior de un sistema cerrado, por el que el agua circula a una temperatura preestablecida constante de impulsión. Para la enfriadora es preciso utilizar el fluido refrigerante R407C. La enfriadora ha sido concebida para su instalación en el exterior del edificio.

Este aparato tiene asignada la función de suministro de agua fría o caliente para los sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante, como p. ej. el sistema REHAU de refrescamiento por techo radiante o el sistema REHAU de calefacción por suelo radiante, además de otros sistemas que deseen conectarse a la enfriadora, como p. ej. el deshumidificador REHAU.

Descripción

La bomba de calor tipo aire-agua REHAU WP-LW incorpora de fábrica los siguientes componentes:

- Bomba de circulación para el circuito de agua fría
- Vaso de expansión
- Válvula de carga
- Válvula de purga de aire
- Válvula de descarga
- Manómetro
- Presostato manométrico diferencial
- Sondas de temperatura
- Intercambiador de placas

El regulador interno asume las siguientes funciones:

- Temperatura de impulsión como valor fijo
- Protección contra heladas, para evitar daños en el intercambiador de placas
- Regulación de la velocidad del ventilador
- Control del flujo de volumen de agua

Principio de funcionamiento

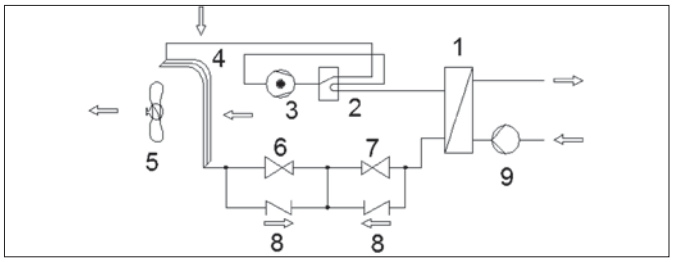

Fig. 7-2 Principio de funcionamiento

Régimen de refrescamiento

El calor del circuito alimentado por agua fría se transmite al fluido refrigerante en el intercambiador de calor (1). De este modo el fluido refrigerante se evapora y alcanza, por medio del compresor Scroll (3) una presión y temperatura más elevadas. A continuación el calor se introduce en el ambiente a través del intercambiador de calor externo (4), al mismo tiempo que el fluido refrigerante pasa de nuevo a estado líquido. El ventilador axial (5) garantiza durante el proceso el volumen ideal de corriente de aire aumentando la transmisión de calor en el intercambiador de calor externo. Finalmente, el refrigerante se expande en la válvula de expansión (7) y pasa de nuevo al evaporador.

El agua del circuito de agua fría se transporta por medio de la bomba de circulación (9).

Régimen de calefacción

La válvula de conmutación (2) invierte el circuito refrigerante para el funcionamiento en régimen de refrescamiento.

El evaporador absorbe el calor del ambiente (4) y lo transmite al fluido refrigerante. A continuación, el compresor Scroll (3) condensa el fluido refrigerante aplicándole una presión y temperatura más elevadas. El intercambiador de calor (1) introduce el calor del fluido refrigerante en el sistema de calefacción. Finalmente, el refrigerante se dispersa en la válvula de expansión (6) y pasa de nuevo al evaporador.

Las válvulas de no retorno (8) permiten el paso de régimen de calefacción a régimen de refrescamiento, mientras que la bomba de circulación (9) permite transportar el agua caliente o fría.

El agua de los circuitos de agua fría y caliente se transporta por medio de la bomba de circulación interna (6).

7.2 Montaje bomba de calor tipo aire-agua

Durante el montaje de la bomba de calor tipo aire-agua REHAU WP-LW será preciso tener en cuenta cuanto sigue:

- El plano de apoyo deberá ser el adecuado para sostener el peso de la enfriadora
- La enfriadora deberá instalarse en un lugar protegido y no transitado que cumpla con la normativa vigente del país y de fácil acceso para su manutención.
- Deberán respetarse las distancia mínimas (véase fig. 7-3)
- La unidad deberá estar bien fijada a la superficie de instalación. Para ello se han dispuesto dos agujeros en los pies de apoyo sobre los que descansará el aparato.
- Para evitar la transmisión de ruido, deberán instalarse entre el aparato y la superficie de apoyo juntas antivibrantes de goma REHAU.
- Alrededor de la instalación no pueden acumularse hojas, ramas, nieve, ni nada que pueda poner en peligro el correcto funcionamiento de la unidad.

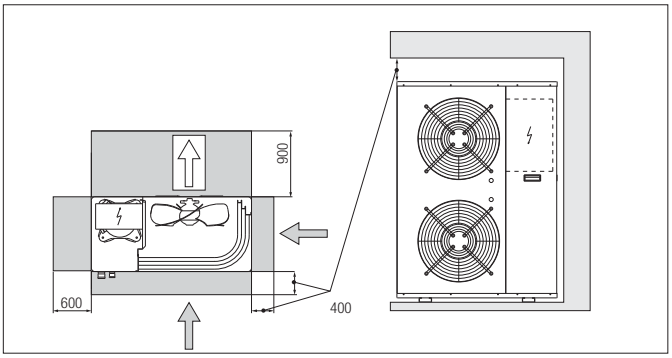

Fig. 7-3 Distancias a tener en cuenta para el montaje de la unidad

7.3 Conexiones

Conexiones hidráulicas

Los trabajos de instalación y manutención del aparato deberán realizarse exclusivamente por personal cualificado y autorizado.

En la parte posterior de la bomba de calor tipo aire-agua REHAU se encuentran las conexiones para la impulsión y retorno al circuito de agua fría.
La siguiente tabla aporta los datos relativos a las medidas y dimensiones:

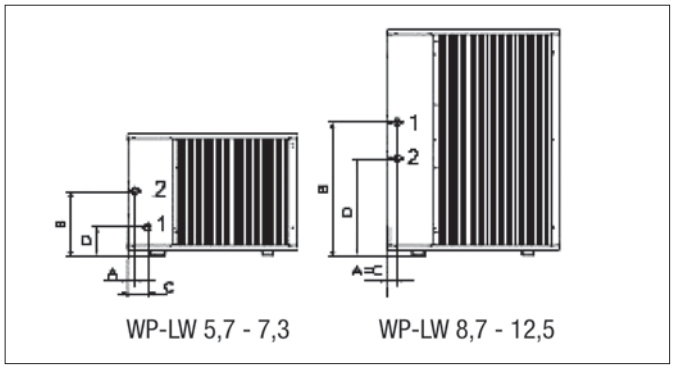

Fig. 7-4 Bomba de calor tipo aire-agua WP-LW

1 impulsión
2 retorno

Tipo unidad	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	50	50	65	65	65
B (mm)	285	285	465	465	670
C (mm)	158	158	65	65	65
D (mm)	135	135	415	415	520
Dimensiones	3/4" rosca macho	3/4" rosca macho	3/4" rosca macho	3/4" rosca macho	11/4" rosca macho

Tabla 7-1 Dimensiones de los tubos de la enfriadora de agua C-LW

- Fije los tubos de manera que no representen una carga adicional al peso del aparato
- Para evitar la propagación de ruido a las tuberías deberá instalarse un sistema antivibración (p. ej. Manguitos antivibratorios) tanto en el tubo de impulsión como en el de retorno
- Para evitar que se acumule la suciedad e impedir la entrada de objetos en las tuberías, deberá instalarse un filtro de protección en la entrada de agua.
- La conexión al canal de desagüe de la condensación debe conectarse a la parte inferior de la bomba de calor.
- El flujo de agua al interior de la unidad debe corresponder con los valores indicados en los "Datos técnicos".

Durante el invierno, para evitar daños en la unidad será preciso añadir etilénglicol al agua del circuito de agua en la cantidad recomendada por el fabricante.

El uso conjunto de glicol etilénico y agua reduce las prestaciones del aparato en las siguientes proporciones:

Punto de congelación (°C)						
	0	-5	-10	-15	-20	-25
Porcentaje de glicol etilénico en el agua						
Factor de	0	12%	20%	28%	35%	40%
corrección por						
Enfriamiento	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965
Flujo de agua	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14
Pérdida de presión	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24

Tabla 7-2

Es preciso multiplicar los factores de corrección con los valores relativos a las prestaciones

El vaso de expansión sirve sólo para compensar el volumen de agua de la unidad, pero no para compensar el volumen de agua del sistema completo.

Conexiones eléctricas

Los trabajos de instalación y manutención del aparato deberán realizarse exclusivamente por personal cualificado y autorizado. La alimentación de la tensión a la enfriadora podrá conectarse solamente una vez finalizados los trabajos de instalación de las conexiones hidráulicas y eléctricas.

La bomba de calor tipo aire-agua REHAU incorpora de fábrica todos los cables necesarios para la unidad. En el lugar de instalación se requiere tan sólo:
- un fusible magnetotérmico omnipolar
- un interruptor de circuito bloqueable
- un flusostato

Para acceder a la caja de distribución es preciso extraer previamente los tornillos del panel frontal (fig. 7-5):

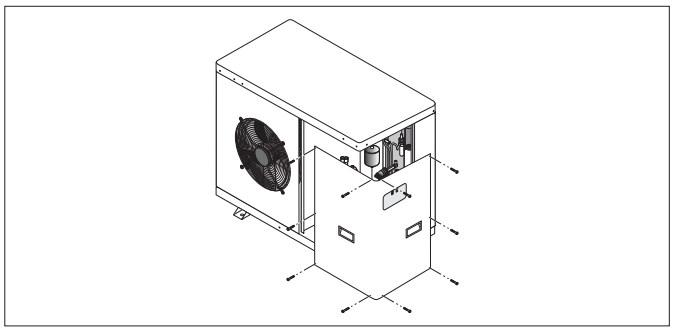

Fig. 7-5 Acceso a la caja de distribución

Los cables de la corriente deben estar dotados de un aislamiento doble y tener una sección correspondiente a la corriente absorbida de la enfriadora de agua (véase "Datos eléctricos").

El aparato deberá conectarse a la toma de tierra de acuerdo con la normativa vigente del país. Está prohibido el uso de conductos hidráulicos para realizar la toma a tierra de la bomba de calor tipo aire-agua.

Conexión del regulador de calefacción/refrescamiento REHAU

El regulador de calefacción/refrescamiento REHAU es el más apto para el control de la bomba de calor tipo aire-agua REHAU.

7.4 Puesta en funcionamiento

La primera puesta en servicio de la bomba de calor tipo aire-agua REHAU debe realizarla el personal técnico autorizado, p. ej. el servicio técnico de asistencia REHAU. Antes de poner en servicio la enfriadora, asegúrese de que los puntos indicados en el manual de instrucciones han sido controlados.

Regulación interna

La bomba de calor tipo aire-agua dispone de un regulador interno dotado de un display con teclas de selección, que permite introducir los parámetros específicos para la unidad.

El regulador REHAU de calefacción/refrescamiento toma el mando de la enfriadora.

7.5 Mantenimiento

Se prohíbe cualquier operación de limpieza sin antes de haber desconectado el aparato de la red de alimentación eléctrica y haberse asegurado de que no puede volver a conectarse.

El mantenimiento periódico es fundamental para mantener la unidad en perfecta eficacia tanto en su aspecto funcional como energético. Existen dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento especial

El mantenimiento periódico debe realizarse una vez al año por parte del personal técnico autorizado, p. ej. el servicio técnico de asistencia REHAU. Este tipo de mantenimiento incluye:

- Control de los elementos de seguridad
- Control de las conexiones hidráulicas y eléctricas
- Control del la protección del compresor

La limpieza de la rejilla del ventilador y la rejilla de aspiración (cada cuatro meses) forman también parte del mantenimiento periódico.

La lista completa de todas las operaciones de mantenimiento/limpieza se encuentra en el manual de instalación.

Por mantenimiento especial se entiende la limpieza, cada tres años, de los intercambiadores de placas, así como abastecimiento del circuito refrigerante según demanda.

Conformidad a la normativa CE

La enfriadora de agua REHAU cumple la normativa CE y lleva la marca CE.

7.6 Datos técnicos

Tipo de aparato	kW	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
Potencia frigorífica *						
(Aire condensador 32 ºC, entrada/salida agua fría 20/15 ºC)	kW	5,65	7,3	8,7	10,2	12,5
Potencia calorífica **						
(Aire del evaporador 7ºC, humedad relativa del aire 85%, entrada/salida agua caliente 35/40 ºC)	kW	5,3	6,85	8,15	9,55	11,75
EER (Coeficiente de rendimiento) ***		3,32	3,51	3,66	3,74	3,7
COP(Coeficiente de prestaciones) ***		2,5	2,62	2,7	2,75	2,79
Nivel de ruido ****						
(A 3 m de distancia, en condiciones de campo libre, lado ventilador.)	dB(A)	50	55	55	55	58
Potencia absorbida del compresor - refrescamiento	kW	1,33	1,71	2,01	2,36	2,86Potenza
Potencia absorbida del compresor - calefacción	kW	1,75	2,24	2,65	3,1	3,69
Potencia absorbida de la bomba	kW	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Potencia absorbida ventilador(es)	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
Total potencia absorbida - refrescamiento	kW	1,7	2,08	2,38	2,73	3,38
Total potencia absorbida - calefacción	kW	2,12	2,61	3,02	3,47	4,21
Alimentación	V/ph/Hz			230 ~ 50		400 ~ 3 N ~ 50
Tipo de protección	IP			X4		
Consumo de corriente máx.	A	13,56	15,56	18,76	22,06	12,2
Corrente die arranque	A	49	54	66	76	50
Caudal nominal de agua - refrescamiento	l/h	972	1256	1496	1754	2150
Caudal nominal de agua - calefacción	l/h	912	1178	1402	1643	2021
Altura manométrica de las bombas con caudal nominal	kPa	72	70	68	66	64
Perdida de presión del intercambiador en régimen refrescamiento con caudal nominal	kPa	23	31	35	35	22
Perdida de presión del intercambiador en régimen calefacción con caudal nominal	kPa	20	26	31	30	19
Número de compresores		1	1	1	1	1
Número de ventiladores		1	1	1	1	2
Número de revoluciones min.	U/min	430	430	430	430	430
Número de revoluciones máx.	U/min	760	870	870	760	870
Caudal de aire, máx.	m^3/h	2400	3500	3500	4200	6800
Carga de refrigerante R407C	Kg	1,7	2,2	3,3	3,3	4,3
Aceite FVC 68D (PVE)	Kg	1	1	1	1,1	-
Aceite Mobil EAL Arctic 22 cc*	Kg	-	-	-	-	2
ICI Emkarate RL 32 CF*	Kg	-	-	-	-	2
Peso en funcionamiento	Kg	90	95	110	115	140

Tabla 7-3

* Aire condensador 32 ºC, entrada/salida agua fría 20/15 ºC

** Aire del evaporador 7ºC, humedad relativa del aire 85%, entrada/salida agua caliente 35/40 ºC

*** Número de prestaciones

**** A 3 m de distancia, en condiciones de campo libre, lado ventilador.

7.7 Datos eléctricos

Tipo de aparato	Alimentación	Valores nominales *									Fusibles			
		Compresor			Ventiladores		Bomba		Valores máx.		Cristal 5x20 mm 250 V			
		P_{el}	I	I_{arr}	P_{el}	I	P_{el}	I	P_{el}	I	FU 1	FU 2	FU 3	
	V - Ph - Hz	kW	A	A	kW	A	kW	A	kW	A				
6,0	230 ~ 50	2,10	9,5	49	0,15	0,64	0,22	0,92	2,97	13,56	-	IA	IA	6,3A
7,7	230 ~ 50	2,40	11,0	54	0,15	0,64	0,22	0,92	3,57	15,56	-	IA	IA	6,3A
9,2	230 ~ 50	2,90	13,0	66	0,15	0,64	0,22	0,92	4,17	18,76	-	IA	IA	6,3A
10,8	230 ~ 50	3,30	15,0	76	0,15	0,64	0,22	0,92	4,77	22,06	-	IA	IA	6,3A
13,2	400 ~ 3N ~ 50	3,43	6,2	50	0,30	1,28	0,22	0,92	6,02	12,20	-	IA	IA	6,3A

Tabla 7-4 Datos eléctricos

Nota:

* Con temperatura exterior del aire de 35ºC - temperatura del agua 12 / 7ºC

Pel = Potencia absorbida

I = Consumo eléctrico

Iarr. = Corriente de arranque del compresor

Dimensiones / Distribución del peso

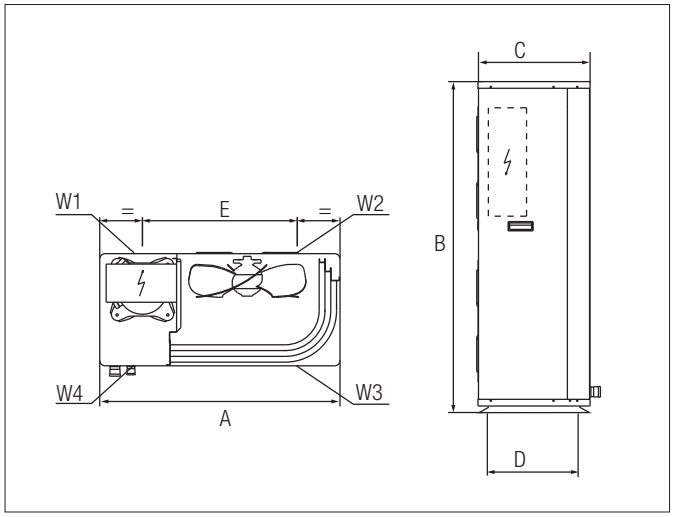

Fig. 7-6 Dimensiones y distribución del peso

Tipo aparato	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
A (mm)	900	900	900	900	900
B	640	640	940	940	1240
C	370	370	370	370	370
D	320	320	320	320	320
E	580	580	580	580	580
W1 (kg)	35	37	43	45	55
W2	13	13	15	16	20
W3	12	12	14	15	18
W4	31	32	37	39	48

Tabla 7-5 Dimensiones y distribución del peso

8. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO

SISTEMA DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO POR TECHO RADIANTE REHAU DE MONTAJE EN SECO

8.1 Descripción del sistema

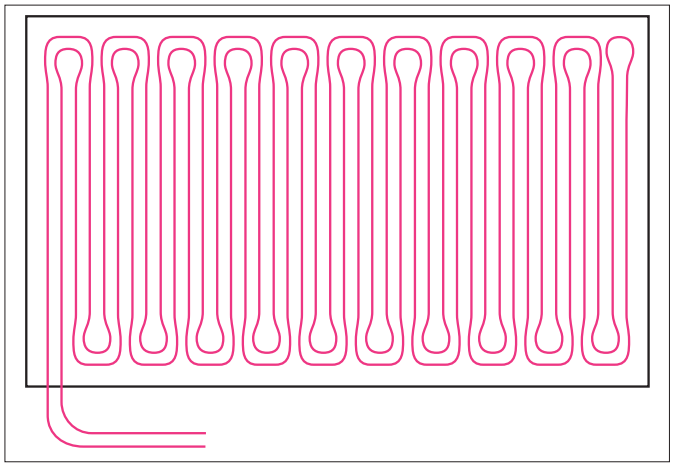

Fig. 8-1 Sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU

Componentes del sistema

- Panel radiante de techo REHAU 2000 x 1250
- Panel radiante de techo REHAU 1500 x 1250
- Panel radiante de techo REHAU 1000 x 1250
- Panel radiante de techo REHAU 500 x 1250
- Enlaces de compresión REHAU 10
- Racor móvil REHAU 10
- Manguito de unión REHAU 10
- Casquillo corredizo REHAU 10
- Casquillo corredizo REHAU 16, 20, 25, 32
- Manguito de unión reducido REHAU 16-10, 20-10, 25-10, 32-10
- Racor fijo macho REHAU 10 R 1/2
- Pieza en T REHAU 16-10-16, 20-10-20, 25-10-25, 32-10-32
- Canaleta semicilíndrica clipable REHAU 16, 20, 25, 32

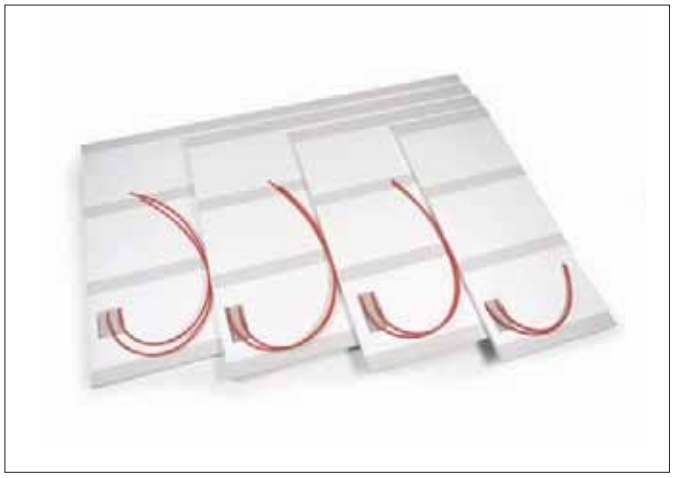

Fig. 8-2 Dimensiones disponibles de paneles

Tubos REHAU a emplear

- RAUTHERM 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM como tubo de conexión
- 16 x 2,0 mm
- 20 x 2,0 mm
- 25 x 2,3 mm
- 32 x 2,9 mm

Vantaggi del sistema

- Elevata resa di raffrescamento
- Pannelli disponibili in 4 formati
- Necessità di stuccatura ridotta
- Massima maneggevolezza
- Reticolo di fissaggio preforato

Descripción

Los paneles de yeso revestido constituyen la base del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU. Estos paneles, conformes a la normativa DIN 18180 / DIN EN 520, se caracterizan por el reforzamiento a base de fibra impregnada en el interior del yeso, que los hace extremadamente resistentes a los golpes y a la flexión. Además, no contienen ninguna sustancia dañina para la salud y no absorben los olores. El sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU lo conforman paneles de yeso acanalados y provistos de tubos RAUTHERM S de 10,1 x 1,1 mm a una distancia de tendido 45 mm (en espiral).

La capa de aislamiento en poliestireno EPS 035 DEO y el refuerzo en cartón yeso garantizan un montaje sencillo y seguro. Los cuatro tamaños distintos de paneles facilitan el revestimiento del techo y posibilitan de este modo la instalación del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante en el interior de cualquier edificio. Es posible realizar un revestimiento a dos estratos cubriendo las zonas de techo inactivas mediante paneles usuales de yeso semiredondos HRAK de 15 mm de espesor, obteniendo de este modo estructuras de techo con un nivel de calidad de hasta Q4.

Campo de aplicación

Los paneles radiantes de techo REHAU están especialmente diseñados para estructuras de techo suspendido en el interior de edificios.

El sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU emplea material de construcción de tipo E según DIN EN 13501 o bien de tipo B2 según DIN 4102. No es apto para el montaje de techos no inflamables con clase de resistencia al fuego F30 a F90.

El sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU puede emplearse en áreas residenciales e industriales sin humedad o con un índice bajo de humedad y en ambientes domésticos sujetos a una sobrecarga de humedad temporal (p. ej. rociado de agua).

Esta aplicación corresponde a la clase I de reacción a la humedad según las técnicas de montaje en seco. El sistema no es apto para ambientes con clase de reacción a la humedad comprendida entre II y IV. Forman parte de esta clase entre otras aplicaciones: locales húmedos, como por ejemplo restaurantes; locales residenciales o industriales con un índice muy elevado de humedad, como por ejemplo saunas o piscinas.

Superficie	2,5 m^2	1,88m^2	1,25m^2	0,63m^2
Largo	2.000 mm	1.500 mm	1.000 mm	500 mm
Ancho	1.200 mm	1.200 mm	1.200 mm	1.200 mm
Espesor	30 mm			
Peso	42,5 kg	32 kg	21 kg	10,7 kg
Clase de material de construcción	B2 secondo DIN 4102 e secondo DIN EN 13501			

Tabla 8-1 Sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU

Almacenamiento

Deberá protegerse de la humedad tanto los paneles como los demás accesorios del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU. En general, los productos de yeso deben almacenarse en lugares secos. Para evitar que se deformen o se rompan, deberá depositar los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU en superficies planas, como por ejemplo palets u otras superficies planas de madera a una distancia de unos 35 cm entre ellos. Un almacenamiento erróneo de los paneles, por ejemplo su colocación en posición vertical, puede ocasionar deformaciones en los paneles, que dificultarían o incluso impedirían su posterior empleo para el montaje. Antes de proceder a su montaje, es preciso secar los paneles en posición horizontal.

Para la colocación de los paneles en el interior de edificios es preciso verificar la capacidad de carga del techo. 20 unidades de los paneles radiantes para techo de REHAU de tamaño 2000 x 1250 equivale a aprox. 850 kg.

Transporte

Los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU se suministran en palets y su traslado al lugar de montaje deberá realizarse con los medios adecuados.

Evite transportar los paneles radiantes para techo de REHAU con el estrato de aislamiento de poliestireno hacia abajo.

8.2 Montaje

Pasos para el montaje

- Fijar el perfil metálico al techo
- Montar la estructura portante
- Fijar los paneles radiantes para techo a la estructura portante
- Conectar los paneles radiantes para techo a las tuberías de distribución
- Llenar circuitos y proceder a la prueba de presión
- Aislar completamente los conductos de distribución y conexión
- Montar los paneles para las áreas inactivas
- Enmasillar los paneles radiantes para techo
- Tratar la superficie del techo

Condiciones climatológicas para la instalación

Largos años de experiencia han demostrado que la temperatura ideal para el montaje de los paneles de yeso debe ser superior a los 10ºC, con una humedad relativa comprendida entre el 40 y el 80%.

No deberá procederse al revestimiento con productos de yeso cuando la humedad relativa del aire en el interior del edificio supere el 80%.

Una vez montados, deberán protegerse los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU de la humedad. Para ello deberá garantizarse una ventilación adecuada en el interior del edificio, evitando las corrientes de aire frío o caliente sobre la superficie del techo. En caso de suelos con pavimento caliente, es necesario esperar a que se enfríe antes de proceder al enmasillado. Además es importante evitar el calentamiento rápido y excesivo del ambiente en invierno, puesto que ello podría producir una dilatación, que daría lugar a fisuras o roturas en el techo.

Los trabajos con cemento y estuco suponen un aumento significativo de la humedad relativa del aire. En el momento de llevar a cabo los trabajos de construcción en seco será preciso garantizar una ventilación adecuada.

Estructura portante

El sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU ha sido concebido para su montaje en estructuras portante de metal y de madera. La estructura portante con perfiles de metal puede realizarse según dos variantes:

- Estructura portante en metal fijada directamente al techo(véase fig. 8-3)
- Estructura portante en metal suspendida del techo (véase fig. 8-4).

La estructura portante de metal o madera debe ser capaz de soportar el peso total de los paneles radiantes para techo de REHAU, de aprox. 17 kg./m2.

El empleo de una estructura portante de madera permite instalar perfiles de madera (según DIN 4074-1) de la clase S 10 u homologable y con arista viva. El contenido de humedad no puede superar el 20%. Conforme a DIN 68800-3, no está permitido el empleo de substancias para proteger la madera que contengan aceite

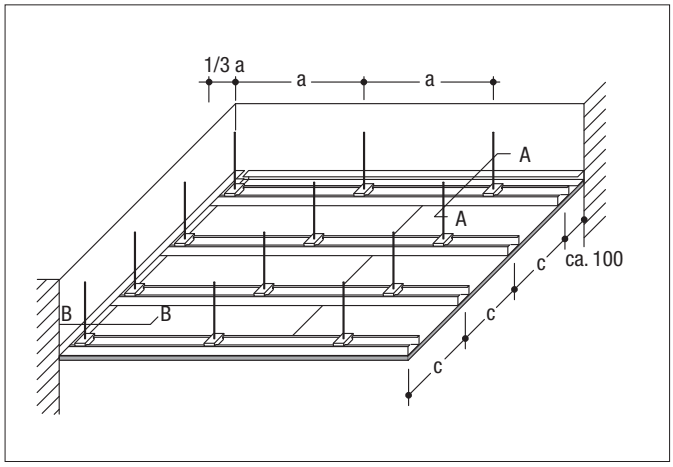

Fig. 8-3 Estructura portante en metal fijada directamente al techo

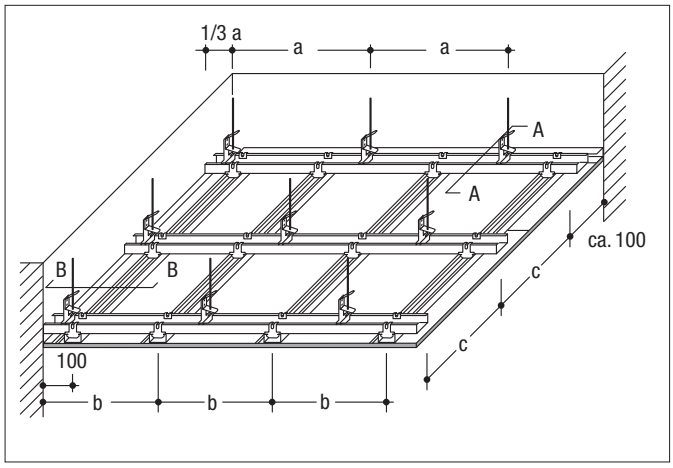

Fig. 8-4 Estructura portante en metal suspendida del techo

Estructura portante de metal

Aplicación	Estructura portante			Distancias entre apoyos de la estructura portante		
Superficies horizontales / Inclinación del techo 10 a 50º	Variantes de estructura portante	Dimensiones de los perfiles portapaneles	Dimensiones de los perfiles base	Distancia de las pendientes / tipos de fijaciones para los perfiles base	Perfiles portapaneles	Perfiles base
	Estructura portante en metal fijada directamente al techo (véase fig.8-3)	CD 60 x 27 x 0,6	No procede	a = 1000 mm	c = 400 mm (long.)	No procede
	Estructura portante en metal fijada suspendida del techo (véase fig.8-4)	CD 60 x 27 x 0,6	CD 50 x 27 x 0,6	a = 750 mm	b = 400 mm (long.)	c = 1000 mm

Tabla 8-2 Perfiles y arcos en estructura portante de metal

Estructura portante de madera

Aplicación	Estructura portante			Distancias entre apoyos de la estructura portante		
Superficies horizontales / Inclinación del techo 10 a 50º	Variantes de estructura base -	Dimensiones de los perfiles portapaneles	Dimensiones de los perfiles base	Distancia de las pendientes / tipos de fijaciones para los perfiles base	Perfiles portapaneles	Perfiles base
	Estructura portante en madera fijada directamente al techo	50/30	No procede	a = 600 mm	c = 400 mm (long.)	No procede
	Estructura portante en madera suspendida del techo	50/30	30/50	a = 750 mm	b = 400 mm (long.)	c = 750 mm

Tabla 8-2 Perfiles y arcos en estructura portante de madera

Para los techos suspendidos se utilizan normalmente sistemas usuales en el mercado, como por ejemplo cuelgue tipo Nonius, canal ranurada de acero o anclaje directo. El montaje de la estructura portante para techos macizos requiere el empleo adicional de tacos y material de fijación especial. La conexión de los perfiles metálicos base y los perfiles portapaneles deberá realizarse con los accesorios adecuados del fabricante de perfiles CD. Si desea obtener una información más detallada, consulte la documentación técnica del fabricante de perfiles CD. Los requisitos pertinentes a las diversas variantes de las estructuras portante en relación con las dimensiones del perfil base y de soporte, así como las distancias consentidas entre los apoyos, se encuentran en las tablas 8-2 y 8-3.

Los perfiles portapaneles de la estructura portante deben alinearse siempre paralelamente al borde longitudinal de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU. Además, los perfiles portapaneles pueden fijarse solamente por la parte superior, donde se encuentran los refuerzos de los paneles radiantes para techo.

Fijación de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante

Para proceder al montaje de los paneles es preciso usar un elevador mecánico. De este modo bastará un solo instalador para la realización del trabajo.

Los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU pueden fijarse solamente con tornillos estándar para placas de rosca gruesa de 55 mm de longitud y de 3,0 mm de espesor en los agujeros de fábrica que se encuentran en los costados de los paneles.

El taladro de los paneles para la realización de adicionales o distintos puntos de fijación a los ya previstos de fábrica puede dañar el tubo RAUTHERM-S de 10,1 x 1,1 mm. Los paneles deben montarse con el lado de cartón-yeso orientado hacia el interior del local y fijarse con tornillos estándar para placas solamente por la parte superior, donde se encuentran los refuerzos de los paneles radiantes para techo. Para el montaje de los paneles deberá respetarse en todo momento una separación lateral de 400 mm entre cada panel radiante. Este espacio deberá cubrirse con paneles comunes de yeso, formando una zona inactiva.

Durante el montaje de los paneles del sistema de refrescamiento / calefacción de techo radiante REHAU no se deben crear juntas en cruz. Considerar una separación lateral mínima de 400 mm.

Fig. 8-5 Elemento de techo montado

Zonas inactivas

En las zonas inactivas, es decir, aquellas no cubiertas por los paneles radiantes para techo de REHAU, deberá realizarse un doble revestimiento con paneles comunes de yeso de un espesor de 15 mm. En estas zonas la estructura portante deberá ser lo suficientemente resistente como para soportar el peso de los paneles.

Elementos tales como luces, tomas de aire o rociadores contra incendios, pueden instalarse solamente en las zonas inactivas. Su correcta distribución debe ser estudiada durante la planificación del techo.

Considerar durante el diseño la distancia de los elementos de conexión a los paneles del sistema radiante REHAU.
Es necesario respetar las directrices de montaje marcadas por el fabricante de los elementos de fijación.

Enmasillar

Es preciso realizar trabajos de enmasillado tanto sobre los bordes semicirculares de los paneles como sobre las cabezas de los tornillos empleados para su fijación a la estructura portante. Antes es necesario pulir y limpiar con un pincel o con una esponja húmedos las superficies a enmasillar. En las juntas de los paneles no puede haber polvo ni restos de otros materiales.

Para evitar el riesgo de fisuras, se empleará cinta de papel para juntas para las juntas de los paneles radiantes de techo. Antes de su aplicación, es necesario humedecer el papel para juntas para que no se formen burbujas.

Para los trabajos de enmasillado se empleará una espátula para juntas de tipo Lafarge La Fillfresch B45 o bien Lafarge La Fillfresch B90 además de la cinta de papel para juntas. Proceso de enmasillado:

- Pasar una primera capa de masilla con la espátula La Fillfresch B45/B90
- Aplicar el papel para juntas
- Pasar una segunda capa de masilla con la espátula La Fillfresch B45/B90
- Si es preciso, aplicar una capa de masilla fina para el acabado.

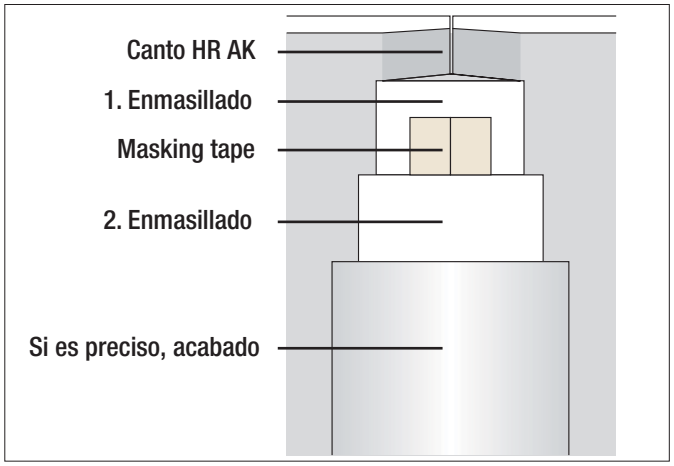

Fig. 8-6 Enmasillado con papel para juntas

Limpiar, llenar y purgar

Una vez finalizados los trabajos de montaje de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante es preciso limpiar las superficies. Tras el proceso de llenado debe procederse a la conexión de los conductos hidráulicos según el sistema Tichelmann o bien a la conexión directa del circuito de calefacción separado al respectivo colector.

Durante el proceso de purgado, para garantizar la eliminación de todas las burbujas de aire debe abastecerse a la unidad de un valor mínimo de entrada de agua que corresponde a 0,8 l/min, equiparable a una velocidad de flujo de 0,2 m/s.

Prueba de presión

Tras el purgado, hay que realizar la prueba de presión conforme al protocolo de puesta de presión del sistema de calefacción/refrescamiento de REHAU, que debe quedar plasmada en un informe. Para evitar dañar los tubos por efecto del hielo es necesario tomar las debidas precauciones, como por ejemplo intervenir en la temperatura del edificio o utilizar productos anticongelantes.

La purga del sistema de tuberías y la prueba de presión son operaciones fundamentales para la puesta en funcionamiento del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU.

8.3 Tratamiento de la superficie

Acabado superficial

El fondo, incluidas las juntas, debe satisfacer los requisitos de planitud de la superficie tal como prevé la norma DIN 18202. Además, debe estar seco, sólido, y libre de polvo y suciedad.

Si se usan papeles pintados especiales, revestimientos brillantes y sistemas con iluminación indirecta es preciso satisfacer particulares requisitos referentes a la plenitud del fondo. En algunos casos, de hecho, es preciso enmasillar completamente la superficie del techo.

Deberán respetarse absolutamente los requisitos de ejecución según los niveles de calidad Q3 o Q4.

Imprimación

Antes de proceder a pintar o empapelar, es necesario tratar los paneles radiantes y la superficie con una capa de imprimación. Con ello es posible compensar el diverso efecto de la absorción de la masilla para juntas y del cartón. El empleo de dispersión sintética para interiores directamente sobre los paneles de yeso podría dar lugar, por efecto de la absorción, a la aparición de sombreados en la superficie. La aplicación de diversas capas de pintura podría producir grietas en la pintura una vez seca y su posterior caída.

Pinturas y lacas

Los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU pueden revestirse con una capa de enlucido rayado o rugoso. Para ello deberán emplearse, según indicación del productor, imprimaciones o fijadores. La mayor parte de los productos de dispersión sintética del mercado son adecuados. La pintura puede aplicarse con pincel, rodillo o pistola una vez aplicada la capa de imprimación.

Se aconseja no utilizar pinturas a base de minerales, como por ejemplo cal, silicato, silicato potásico, puesto que no son adecuadas.

Las fibras de cartón no que no hayan sido fijadas mediante la imprimación deberán retirarse antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Si se prefiere lacar, se aconseja un revestimiento a dos capas; es preciso atenerse escrupulosamente a las indicaciones para enmasillado especial (nivel de calidad Q4).

Papel pintado

Antes de encolar el papel pintado se aconseja pasar una capa de pintura, puesto que ello simplifica el trabajo de arrancar el papel en caso de querer cambiar la decoración en el futuro.

Para el encolado del papel pintado deberá utilizarse únicamente cola a base de metilcelulosa.

8.4 Juntas y acoplamientos

Durante la fase de proyección deben tenerse en cuenta tanto las juntas como los acoplamientos. Deben respetarse los siguientes principios de la construcción y de la planificación:

- Desde el punto de vista constructivo, las juntas de la parte inferior del techo, ya sean juntas de expansión o dilatación, deben dotar a la completa estructura de una suficiente capacidad de movimiento.
- Conforme a la norma DIN 18181, todas las superficies de techo deben limitarse a 10 m, ya sea longitudinal o transversalmente, por medio de la instalación de juntas de expansión o dilatación.
- Desde el punto de vista constructivo, los elementos de techo suspendidos deben estar separados de soportes o componentes empotrados, por ejemplo lámparas.
- Es preciso predisponer juntas según las variaciones transversales de la estructura del techo, como sería el caso, por ejemplo, de paredes entrantes.

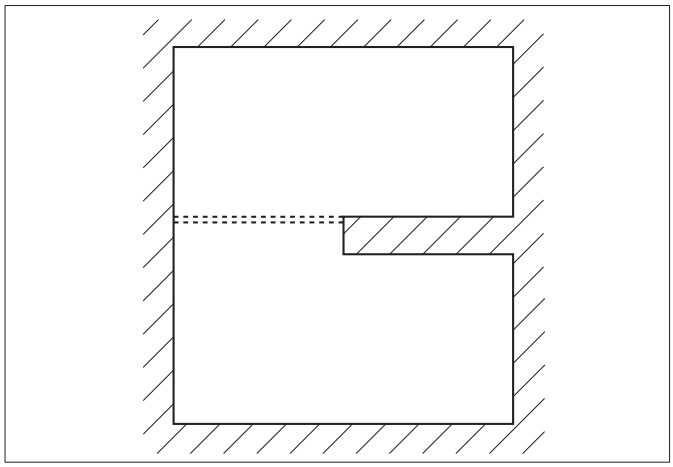

Fig. 8-7 Pared entrante

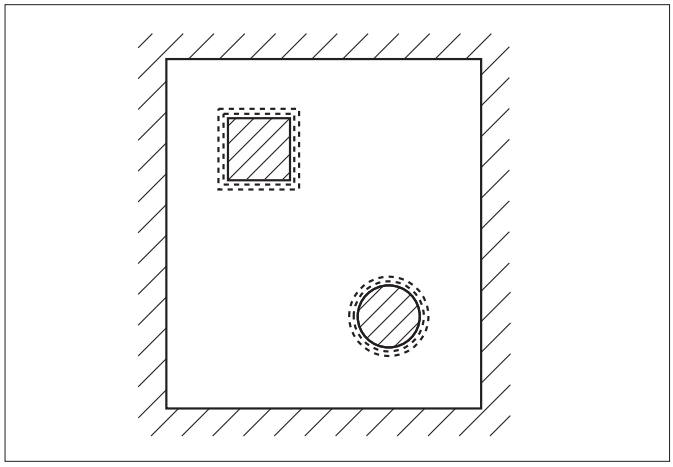

Fig. 8-8 Panel inferior con soportes

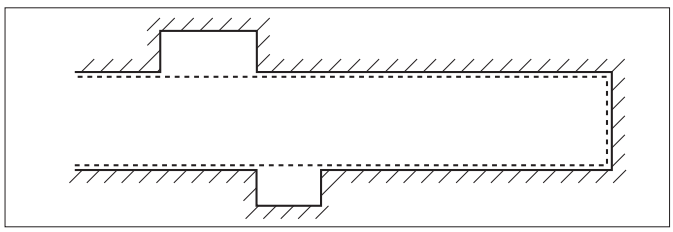

Fig. 8-9 Panel para corredor con nichos

Para la realización del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU pueden utilizarse los siguientes tipos de juntas y acoplamientos:

Acoplamiento a pared deslizante

El acoplamiento a pared de los paneles radiantes para techo REHAU, en correspondencia con el perímetro del local, debe realizarse de modo deslizante. La dilatación horizontal debida a la temperatura de los paneles radiantes para techo se compensa con piezas de conexión deslizantes. El perfil de los racores es visible a nivel de la junta deslizante. El borde frontal de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU puede recubrirse con un perfil para cantos.

Los perfiles de soporte deben colocarse a una distancia máx. de 10 cm de la pared adyacente.

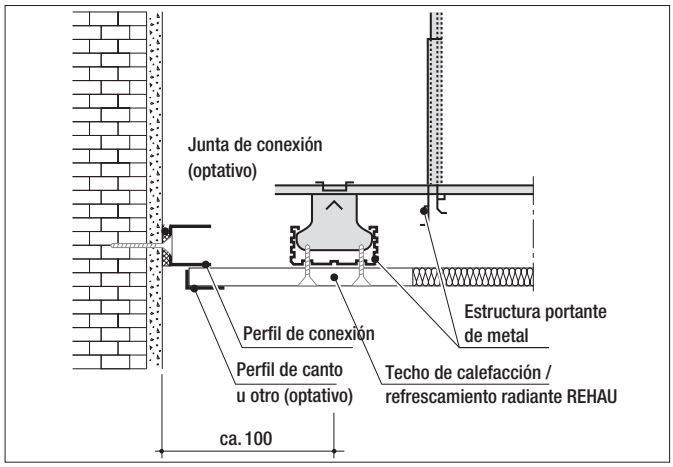

Fig. 8-10 Acoplamiento a pared deslizante

Junta de dilatación

Por lo que respecta a la juntas de dilatación, es preciso separar toda la estructura de la pared. La junta de dilatación se utiliza para acoplar juntas estructurales de la construcción o separar en secciones la longitud total de la pared. El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU requiere la instalación de una junta de dilatación cada 10 m.

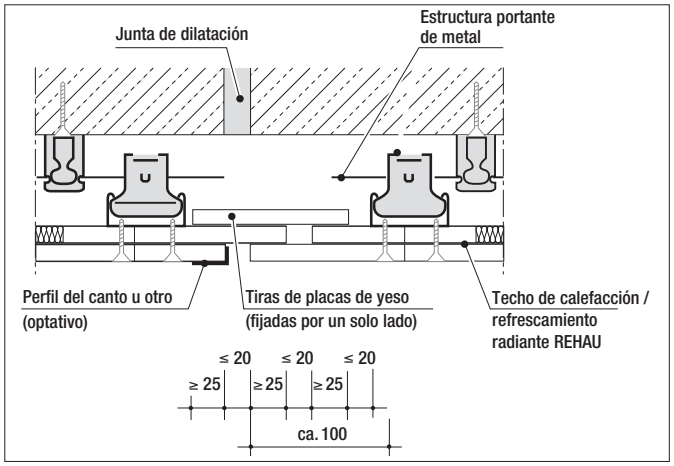

Fig. 8-11 Junta de dilatación

8.5 Planificación

Principios de la planificación

Para garantizar un montaje profesional de los paneles radiantes para calefacción/refrescamiento REHAU, el arquitecto y el proyectista deberán trabajar conjuntamente. Durante la planificación es necesario considerar los elementos accesorios del techo, como sistemas de iluminación, instalaciones de ventilación o los rociadores de incendios, para determinar de este modo la ubicación óptima de las zonas activas del techo. Obviamente es imprescindible la coordinación preliminar de todas las personas implicadas en el proyecto.

Prestaciones del sistema de calefacción/refrescamiento

Las prestaciones del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU han sido comprobadas por un instituto de ensayo independiente y certificadas según la norma EN 14240 y DIN 4715 para la modalidad de refrescamiento y EN 14037 para la modalidad de calefacción.

Prestaciones nominales en régimen de refrescamiento según EN 14240:	50 W/m² (Δ t: 8 K)
Prestaciones nominales en régimen de refrescamiento según DIN 4715:	64 W/m² (Δ t: 10 K)
Prestaciones nominales en régimen de calefacción según EN 14240:	25 W/m² (Δ t: 15 K)

Los gráficos relativos a las prestaciones del sistema de calefacción / refrescamiento por techo radiante REHAU se encuentran a disposición en la página de Internet de la empresa: www.rehau.com.

En régimen de calefacción, la temperatura de ejercicio continua consentida es de + 45°C. Temperaturas superiores a ésta podrían dañar los paneles radiantes para techo REHAU.

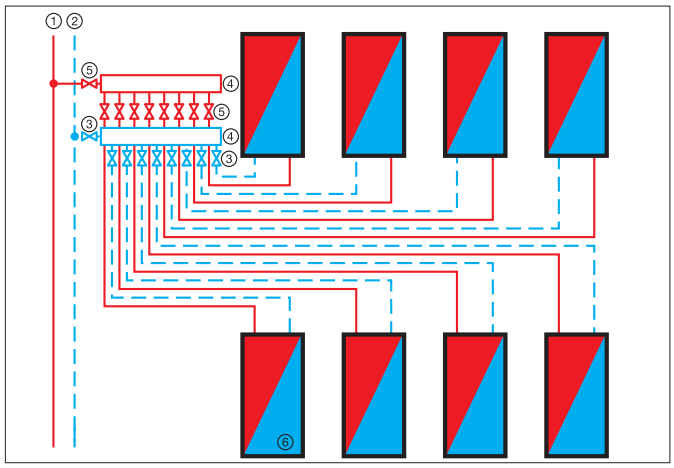

Fig. 8-12 Representación esquemática de la conexión separada

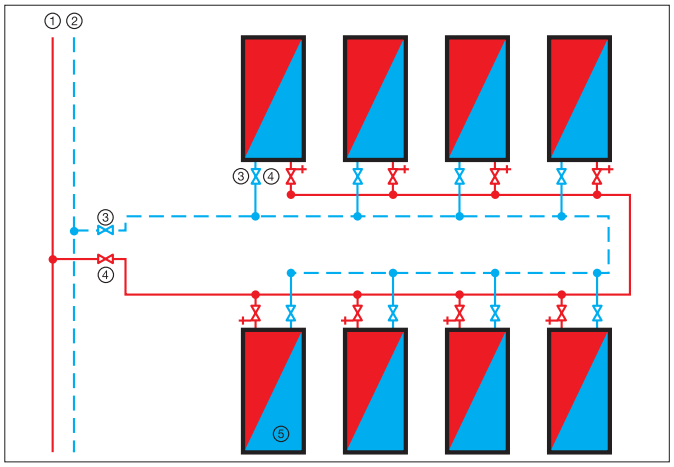

Fig. 8-13 Representación esquemática según el método Tichelmann

Para el sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU es necesario proceder a la conexión hidráulica de cada uno de los paneles según el método Tichelmann. En general, la conexión de los paneles radiantes para techo del sistema de refrescamiento al distribuidor del circuito calefactor se emplea normalmente sólo para zonas activas muy restringidas.

La conexión según el método Tichelmann presupone la instalación de paneles radiantes para techo del mismo tamaño con tubos de la misma longitud.

Para evitar la formación de condensación en los conductos de conexión en el régimen de refrescamiento es preciso aislar tales conductos contra la difusión del vapor.

También para los conductos de conexión con tubo RAUTHERM S de 10,1 x 1,1 mm es necesario garantizar un aislamiento de este tipo.

Técnica de regulación

El funcionamiento del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU requiere el uso de termostatos. Para evitar la formación de condensación en la estructura del techo con el uso de la modalidad de refrescamiento es importante controlar en todo momento la temperatura del punto de rocío. En régimen de refrescamiento, la temperatura de impulsión para el sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU se concreta añadiendo + 2 K a la temperatura del punto de rocío.

T impulsión = T punto de rocío + 2 K

La formación de condensación en los paneles radiantes para techo REHAU puede producir malformaciones en la superficie de los mismos. Además, una exposición continua a la humedad de la estructura del techo conlleva la destrucción de los elementos que la componen.

Bienestar

En régimen de calefacción, para garantizar que el sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU proporcione un clima agradable en el interior del edificio, es necesario tener en cuenta las temperaturas de los paneles radiantes para techo durante su exposición.

En los locales con una altura menor o igual a 2,6 m, la temperatura máxima de la superficie de los paneles radiantes para techo REHAU en régimen de calefacción es de + 29°C.

Dimensiones en régimen de refrescamiento/tubos de conexión del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU VA45						
Parámetros de funcionamiento: VL/RL/RT = 15/17/26 °C en régimen de refrescamiento						
Largo x ancho	Superficie	Prestaciones	Pres. específicas	Caudal másico	Caudal másico espe.	Pérdida de presión
2,0 x 1,25 m	2,50 m²	160 W	64 W/m²	69 kg/h	28 kg/h m²	190 mbar

Tabla. 8-4 Parámetros de funcionamiento

Número [unidades]	Superficie [m2]	Prestación [W]	Caudal másico [kg/h]	Dimensiones de los tubos de conexión
1	2,5	160	69	17 x 2,0
2	5,0	320	138	17 x 2,0
3	7,5	480	207	17 x 2,0
4	10,0	640	276	20 x 2,0
5	12,5	800	345	20 x 2,0
6	15,0	960	414	25 x 2,3
7	17,5	1120	483	25 x 2,3
8	20,0	1280	552	25 x 2,3
9	22,5	1440	621	25 x 2,3
10	25,0	1600	690	32 x 2,9
11	27,5	1760	759	32 x 2,9
12	30,0	1920	828	32 x 2,9
13	32,5	2080	897	32 x 2,9
14	35,0	2240	966	32 x 2,9
15	37,5	2400	1035	32 x 2,9

Tabla. 8-5 Dimensiones en régimen de refrescamiento

Dimensiones en régimen de calefacción/tubos de conexión del sistema de calefacción/refrescamiento por techo radiante REHAU VA45						
Parámetros de funcionamiento: VL/RL/RT = 31/29/20 °C en régimen de calefacción						
Largo x ancho	Superficie	Prestaciones	Pres. específicas	Caudal másico	Caudal másico espe.	Pérdida de presión
2,0 x 1,25 m	2,50 m²	125 W	50 W/m²	69 kg/h	28 kg/h m²	180 mbar

Tab. 8-6 Parámetros de funcionamiento

Número [unidades]	Superficie [m2]	Prestación [W]	Caudal másico [kg/h]	Dimensiones de los tubos de conexión
1	2,5	125	69	17 x 2,0
2	5,0	250	138	17 x 2,0
3	7,5	375	207	17 x 2,0
4	10,0	500	276	20 x 2,0
5	12,5	625	345	20 x 2,0
6	15,0	750	414	25 x 2,3
7	17,5	875	483	25 x 2,3
8	20,0	1000	552	25 x 2,3
9	22,5	1125	621	25 x 2,3
10	25,0	1250	690	32 x 2,9
11	27,5	1375	759	32 x 2,9
12	30,0	1500	828	32 x 2,9
13	32,5	1625	897	32 x 2,9
14	35,0	1750	966	32 x 2,9
15	37,5	1875	1035	32 x 2,9

Tab. 8-7 Dimensiones en régimen de calefacción

9. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO

SISTEMA DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO POR PARED RADIANTE REHAU MONTAJE EN SECO

9.1 Descripción del sistema

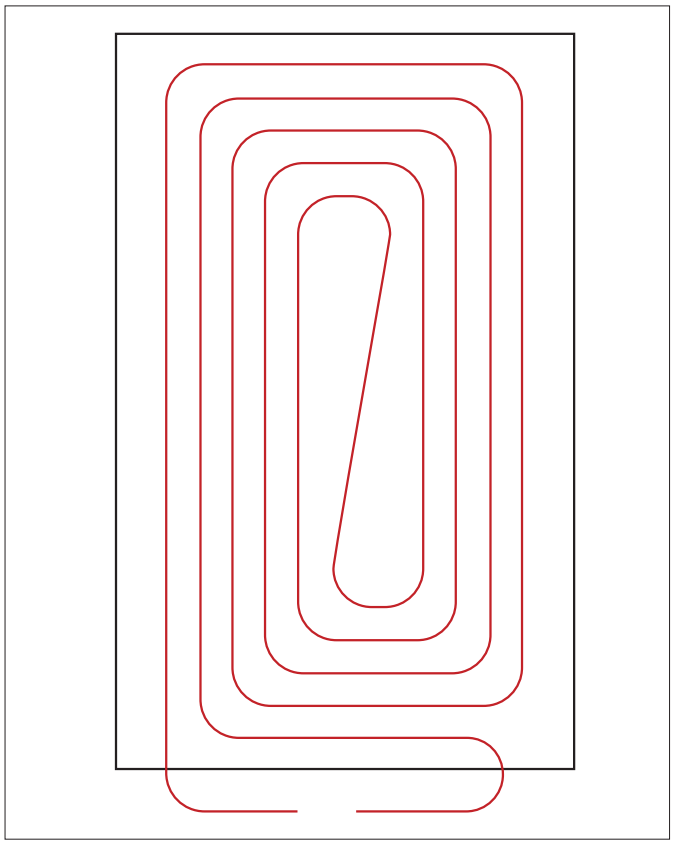

Fig. 9-1 Sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU

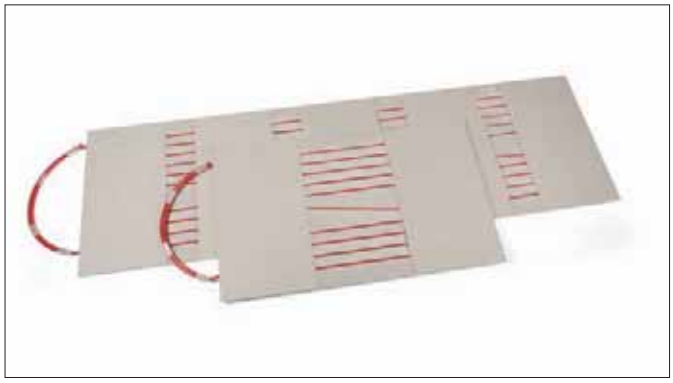

Fig. 9-2 Dimensiones disponibles de los paneles

Ventajas del sistema

- Elevadas prestaciones en refrescamiento
- Rápido efecto calorífico
- Requiere trabajos mínimos de enmasillado
- Fácil manejo
- Reticulado de fijación preperforado

Componentes del sistema

- Panel radiante de pared REHAU 2000 x 600
- Panel radiante de pared REHAU 1000 x 600
- Adaptadores de conexión REHAU 10
- Racor móvil REHAU 10
- Manguito de unión REHAU 10
- Casquillo corredizo REHAU 10, 16, 20
- Manguito de unión reducido REHAU 16-10, 20-10
- Racor fijo macho REHAU 10 R 1/2
- Pieza en T REHAU 16-10-16, 20-10-20, 25-10-25, 32-10-32

Tubos REHAU a emplear

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S como tubo de conexión
- 17 x 2,0 mm
- 20 x 2,0 mm

Descripción

Los paneles de yeso revestido constituyen la base del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU. Estos paneles, conformes a la normativa DIN 18180 / DIN EN 520, se caracterizan por el reforzamiento a base de fibra impregnada en el interior del yeso, que los hace extremadamente resistentes a los golpes y a la flexión. Además, no contienen ninguna sustancia dañina para la salud y no absorben los olores. El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU lo conforman paneles de yeso acanalados y provistos de tubos RAUTHERM S de 10,1 x 1,1 mm a una distancia de tendido 45 mm (en espiral).
Los dos tamaños distintos de paneles facilitan el revestimiento de la pared y posibilitan de este modo la instalación del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante en el interior de cualquier edificio. Es posible realizar un revestimiento de las zonas de pared inactivas mediante paneles usuales de yeso semiredondos HRAK de 15 mm de espesor, obteniendo de este modo estructuras de pared con un nivel de calidad de hasta Q4.

Campo de aplicación

Los paneles radiantes de pared REHAU están especialmente diseñados para estructuras de pared en el interior de edificios.

El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU emplea material de construcción de tipo E según DIN EN 13501 o bien de tipo B2 según DIN 4102. No es apto para el montaje de paredes no inflamables con clase de resistencia al fuego F30 a F90.

El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU puede emplearse en áreas residenciales e industriales sin humedad o con un índice bajo de humedad y en ambientes domésticos sujetos a una sobrecarga de humedad temporal (p. ej. rociado de agua).

Esta aplicación corresponde a la clase I de reacción a la humedad según las técnicas de montaje en seco. El sistema no es apto para ambientes con clase de reacción a la humedad comprendida entre II y IV. Forman parte de esta clase entre otras aplicaciones: locales húmedos, como por ejemplo restaurantes; locales residenciales o industriales con un índice muy elevado de humedad, como por ejemplo saunas o piscinas

Superficie	1,25 m^2	0,625 m^2
Largo	2.000 mm	1.000 mm
Ancho	625 mm	625 mm
Espesor	15 mm	
Peso	20 kg	10 kg
Classe de material de construcción	B2 secondo DIN 4102/E e secondo DIN EN 13501	

Tabla 9-1 Sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU

Almacenamiento

Deberá protegerse de la humedad tanto los paneles como los demás accesorios del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU. En general, los productos de yeso deben almacenarse en lugares secos. Para evitar que se deformen o se rompan, deberá depositar los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU en superficies planas, como por ejemplo palets u otras superficies planas de madera a una distancia de unos 35 cm entre ellos. Un almacenamiento erróneo de los paneles, por ejemplo su colocación en posición vertical, puede ocasionar deformaciones en los paneles, que dificultarían o incluso impedirían su posterior empleo para el montaje. Antes de proceder a su montaje, es preciso secar los paneles en posición horizontal.

Para la colocación de los paneles en el interior de edificios es preciso verificar la capacidad de carga de la pared. 20 unidades de los paneles radiantes para pared de REHAU de tamaño 2000 x 600quivale a aprox. 360 kg.

Transporte

Los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU se suministran en palets y su traslado al lugar de montaje deberá realizarse con los medios adecuados.

Evite transportar los paneles radiantes para pared de REHAU con el fresado para tubo hacia abajo.

9.2 Montaje

Pasos para el montaje

- Instalar los tubos de conexión
- Montar la estructura portante
- Fijar los paneles radiantes para pared a la estructura portante
- Conectar los paneles radiantes para pared a los conductos de distribución
- Llenar circuitos y proceder a la prueba de presión
- Aislar completamente los conductos de distribución y conexión
- Montar los paneles para las áreas inactivas
- Enmasillar los paneles radiantes para pared
- Tratar la superficie de la pared

Condiciones climatológicas para la instalación

Largos años de experiencia han demostrado que la temperatura ideal para el montaje de los paneles de yeso debe ser superior a los 10ºC, con una humedad relativa comprendida entre el 40% y el 80%.

No deberá procederse al revestimiento con productos de yeso cuando la humedad relativa del aire en el interior del edificio supere el 80%.

Una vez montados, deberán protegerse los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU de la humedad. Para ello deberá garantizarse una ventilación adecuada en el interior del edificio, evitando las corrientes de aire frío o caliente sobre la superficie del pared. En caso de suelos con pavimento caliente, es necesario esperar a que se enfríe antes de proceder al enmasillado. Además es importante evitar el calentamiento rápido y excesivo del ambiente en invierno, puesto que ello podría producir una dilatación, que daría lugar a fisuras o roturas en la pared.

Los trabajos con cemento y estuco suponen un aumento significativo de la humedad relativa del aire. En el momento de llevar a cabo los trabajos de construcción en seco será preciso garantizar una ventilación adecuada.

Estructura portante

El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU ha sido concebido para su montaje en estructuras portantes de metal y de madera. La estructura portante con perfiles de metal puede realizarse según dos variantes:

El empleo de una estructura portante de madera permite instalar perfiles de madera (según DIN 4074-1) de la clase S 10 o homologable y con arista viva. El contenido de humedad no puede superar el 20%. Conforme a DIN 68800-3, no está permitido el empleo de substancias para proteger la madera que contengan aceite.

Para el montaje en pared, la estructura portante de metal o madera debe disponer de soportes situados a una distancia de 31 cm.

Además, la estructura portante debe estar siempre alineada con el borde longitudinal del panel radiante para pared, a fin de garantizar de este modo un montaje preciso. El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU también es apto para el montaje en techo.

Para el montaje en techo, la estructura portante, ya sea de madera o metal, debe estar siempre alineada en posición transversal con el borde longitudinal del panel radiante para pared. La estructura portante debe disponer de perfiles de soporte situados a una distancia de 50 cm.

Para el montaje en techo, la estructura portante, ya sea de madera o metal, debe estar siempre alineada en posición transversal con el borde longitudinal del panel radiante para pared. La estructura portante debe disponer de perfiles de soporte situados a una distancia de 50 cm.

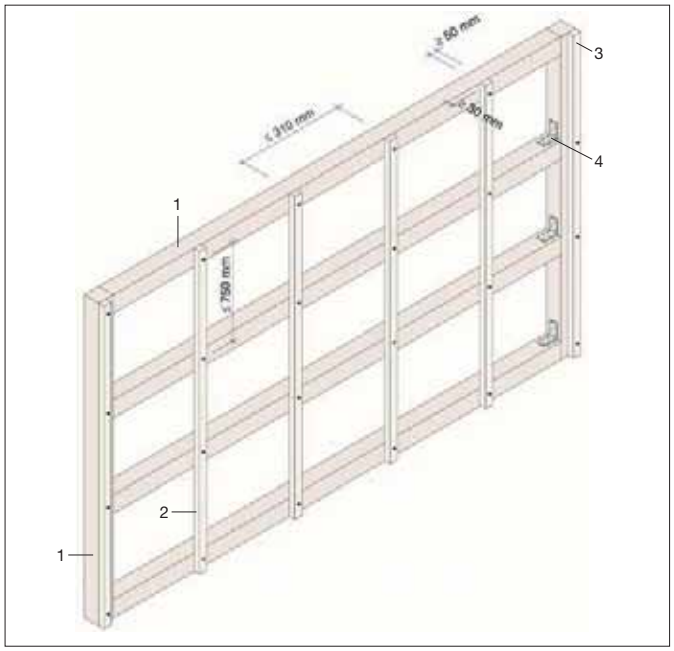

Fig. 9-3 Ejemplo de estructura portante para pared en madera

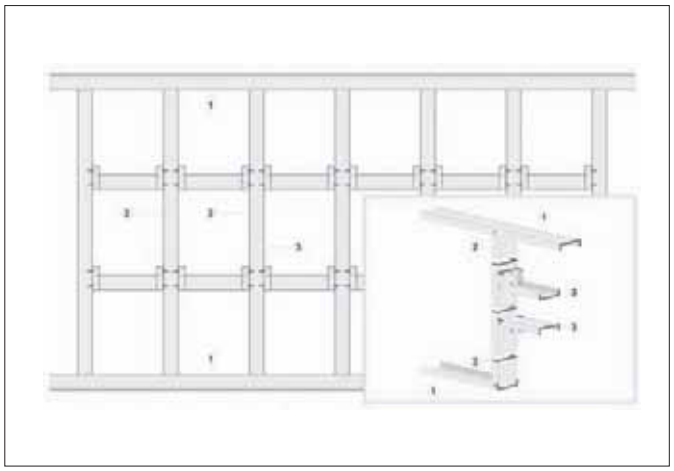

Fig. 9-4 Ejemplo de estructura portante para pared en metal

Para los estructuras portantes de madera para el sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU de montaje en seco, es preciso tomar en consideración las siguientes indicaciones:

- La madera empleada debe estar seca y ser apta para la realización de la estructura.
- Los listones de madera deben tener una sección transversal de al menos 30x50 mm
- La estructura portante no puede ser elástica
- La distancia entre ejes de la estructura portante no puede ser superior a los 750 mm.

Para las estructuras portantes de metal para el sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU de montaje en seco, es preciso considerar los siguientes requisitos:

- Todos los elementos de fijación y todos los perfiles de metal deben ser anticorrosivos
- La construcción de la estructura portante debe ser conforme a la norma DIN 18182, parte 1
- La lamina del perfil de metal debe tener un espesor comprendido entre máx. 0,6mm y 0,7 mm
- La sujeción a la pared de los perfiles C y U debe realizarse perpendicularmente, prestando atención a su alineación.

Encontrará una información más detallada en la documentación técnica del fabricante del perfil.

Fijación de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante

Para proceder al montaje de los paneles es preciso usar un elevador mecánico. De este modo bastará un solo instalador para la realización del trabajo.

Los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU de montaje en seco sobre estructura portante metálica pueden fijarse solamente con tornillos estándar para placas de rosca fina de 35 mm de longitud y de 3,9 mm de espesor en los agujeros preperforados de fábrica que se encuentran en los costados de los paneles. Para el montaje sobre estructura portante de madera se precisan tornillos estándar para placas de rosca gruesa de 35 mm de longitud.

El taladro de los paneles para la realización de adicionales o distintos puntos de fijación a los ya previstos de fábrica puede dañar el tubo RAUTHERM-S de 10,1 x 11,1 mm. Los paneles deben montarse con el lado de cartón-yeso orientado hacia el interior del local.

Fig. 9-5 Panel radiante para pared una vez instalado en pared

Durante el montaje de los paneles del sistema de refrescamiento / calefacción por pared REHAU no deberán realizarse juntas de cruz. Considerar una separación de mínimo 30 cm entre paneles.

Zonas inactivas

En las zonas inactivas, es decir, aquellas no cubiertas por los paneles radiantes para pared de REHAU, deberá realizarse un simple revestimiento con paneles comunes de yeso de un espesor de 15 mm.

Enmasillar

Es preciso realizar trabajos de enmasillado tanto sobre los bordes semicirculares de los paneles como sobre las cabezas de los tornillos empleados para su fijación a la estructura portante. Antes es necesario pulir y limpiar con un pincel o con una esponja húmeda las superficies a enmasillar. En las juntas de los paneles no puede haber polvo ni restos de otros materiales.

Para evitar el riesgo de fisuras, se empleará cinta de papel para las juntas de los paneles radiantes de pared. Antes de su aplicación, es necesario humedecer la cinta de papel para juntas para que no se formen burbujas.

Para los trabajos de enmasillado se empleará una espátula para juntas de tipo Lafarge La Fillfresch B45 o bien Lafarge La Fillfresch B90 además de la cinta de papel. Proceso de enmasillado:

- Pasar una primera capa de masilla con la espátula La Fillfresch B45/B90
- Aplicar la cinta de papel
- Pasar una segunda capa de masilla con la espátula La Fillfresch B45/B90
- Si es preciso, aplicar una capa de masilla fina para el acabado.

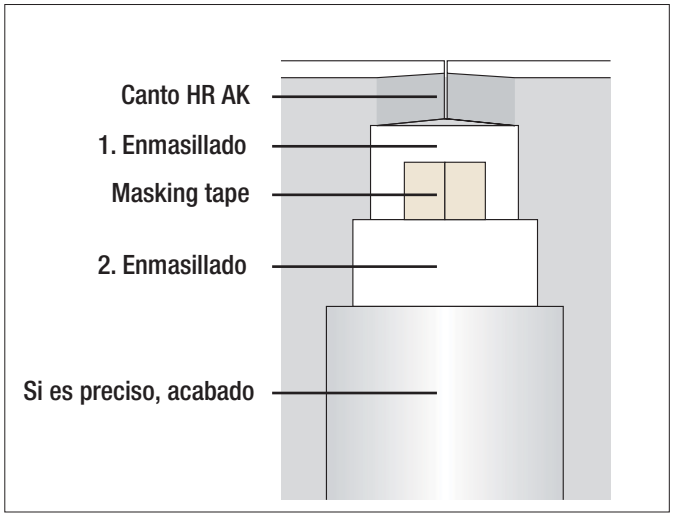

Fig. 9-6 Enmasillado con cinta de papel para juntas

Limpiar, llenar y purgar

Una vez finalizados los trabajos de montaje de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante es preciso limpiar las superficies. Tras el proceso de llenado debe procederse a la conexión de los conductos hidráulicos según el sistema Tichelmann o bien a la conexión directa del circuito de calefacción separado al respectivo colector.

Durante le proceso de purgado, para garantizar la eliminación de todas las burbujas de aire debe abastecerse a la unidad de un valor mínimo de caudal de agua que corresponde a 0,8 l/min, equiparable a una velocidad de flujo de 0,2 m/s.

Prueba de presión

Tras el purgado, hay que realizar la prueba de presión conforme al protocolo de puesta de presión del sistema de calefacción/refrescamiento de REHAU, que debe quedar plasmada en un informe. Para evitar dañar los conductos por efecto del hielo es necesario tomar las debidas precauciones, como por ejemplo intervenir en la temperatura del edificio o utilizar productos anticongelantes.

La purga del sistema de conductos y la prueba de presión son presupuestos fundamentales para la puesta en funcionamiento del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU.

9.3 Tratamiento de la superficie

Fondo

El fondo, incluidas las juntas, debe satisfacer los requisitos de planitud de la superficie tal como prevé la norma DIN 18202. Además, debe estar seco, sólido, y libre de polvo y suciedad.

Si se usan papeles pintados especiales, revestimientos brillantes y sistemas con iluminación indirecta es preciso satisfacer particulares requisitos referentes a la plenitud del fondo. En algunos casos, de hecho, es preciso incluso enmasillar completamente la superficie de la pared.

Deberán respetarse absolutamente los requisitos de ejecución según los niveles de calidad Q3 o Q4.

Imprimación

Antes de proceder a pintar o empapelar, es necesario tratar los paneles radiantes y la superficie con una capa de imprimación. Con ello es posible compensar el diverso efecto de la absorción de la masilla para juntas y del cartón. El empleo de dispersión sintética para interiores directamente sobre los paneles de yeso podría dar lugar, por efecto de la absorción, a la aparición de sombreados en la superficie. La aplicación de diversas capas de pintura podría producir grietas en la pintura una vez seca y su posterior caída.

Pinturas y lacas

Los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU pueden revestirse con una capa de revoco rayado o rugoso. Para ello deberán emplearse, según indicación del productor, imprimaciones o fijadores. La mayor parte de los productos de dispersión sintética del mercado son adecuados. La pintura puede aplicarse con pincel, rodillo o pistola una vez aplicada la capa de imprimación.

Se aconseja no utilizar pinturas a base de minerales, como por ejemplo cal, silicato, silicato potásico, puesto que no son adecuadas.

Las fibras de cartón no que no hayan sido fijadas mediante la imprimación deberán retirarse antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Si se prefiere lacar, se aconseja un revestimiento a dos capas; es preciso atenerse escrupulosamente a las indicaciones para enmasillado especial (nivel de calidad Q4).

Papel pintado

Antes de encolar el papel pintado se aconseja pasar una capa de pintura, puesto que ello simplifica el trabajo de arrancar el papel en caso de querer cambiar la decoración en el futuro.

Para el encolado del papel pintado deberá utilizarse únicamente cola a base de metilcelulosa.

Identificación del tubo intermedio

El tubo intermedio del elemento puede identificarse mediante una película térmica según un proceso de calentamiento. La película térmica se aplica en la zona a inspeccionar y se activa el sistema de calentamiento por techo radiante. Las películas pueden volver a utilizarse.

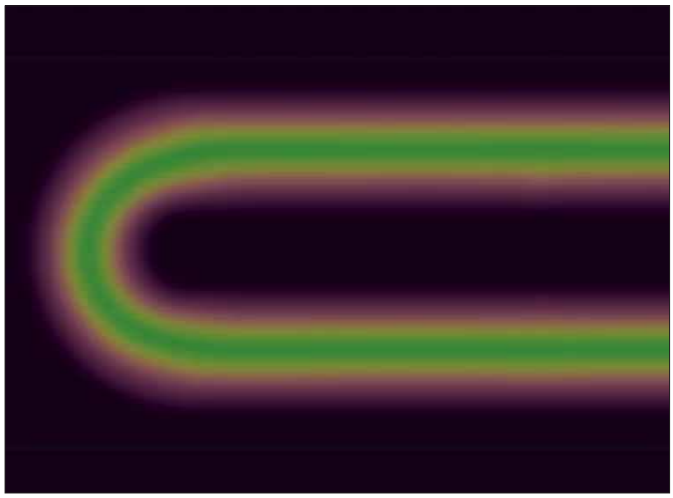

Fig. 9-7 Búsqueda de los tubos mediante hoja térmica.

9.4 Juntas y acoplamientos

Durante la fase de proyección deben tenerse en cuenta tanto las juntas como los acoplamientos. Deben respetarse los siguientes principios de la construcción y de la planificación:
- Desde el punto de vista constructivo, las juntas de la pared, ya sean juntas de expansión o dilatación, deben dotar a la completa estructura de una suficiente capacidad de movimiento.
- Conforme a la norma DIN 18181, todas las superficies de pared deben limitarse a 10 m, ya sea longitudinal o transversalmente, por medio de la instalación de juntas de expansión o dilatación.
- Los acoplamientos a techo y pared deben ser deslizantes.

Acoplamiento a pared deslizante

El acoplamiento a pared de los paneles radiantes para pared REHAU de montaje en seco, en correspondencia con el perímetro del local, debe realizarse de modo deslizante. La dilatación horizontal debida a la temperatura de los paneles radiantes para pared se compensa con piezas de conexión deslizantes. El perfil de los racores es visible a nivel de la junta deslizante. El borde frontal de los paneles del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU puede recubrirse con un perfil para cantos.

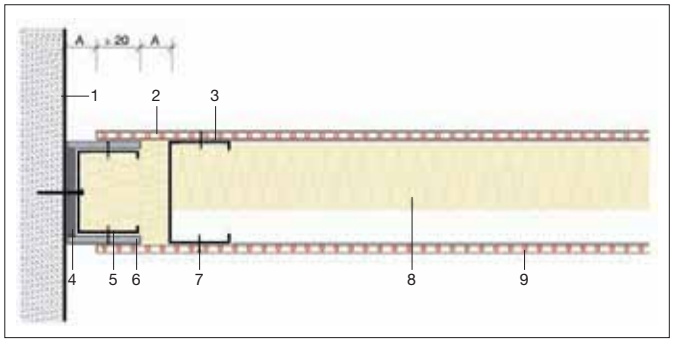

Fig. 9-8 Acoplamiento a pared deslizante

Juntas abiertas

Es posible instalar una junta abierta para separar el revestimiento a efectos decorativos o para delimitar un elemento entrante de la construcción. La junta puede revestirse con un perfil de cobertura.

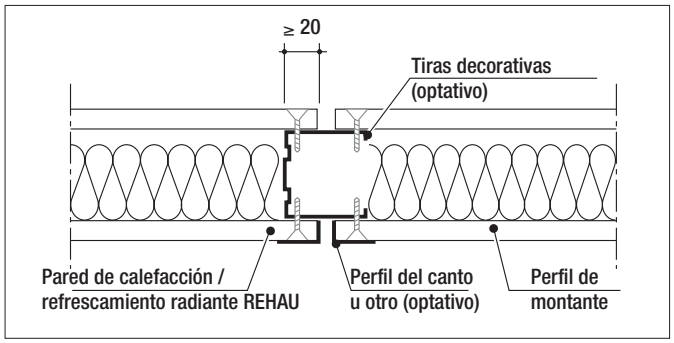

Fig. 9-9 Junta abierta

Junta de dilatación

Por lo que respecta a la juntas de dilatación, es preciso separar toda la estructura de la pared. La junta de dilatación se utiliza para acoplar juntas estructurales de la construcción o separar en secciones la longitud total de la pared. El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU requiere la instalación de una junta de dilatación cada 10 m.

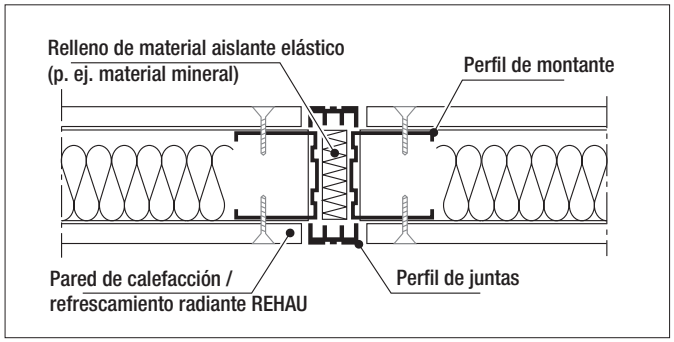

Fig. 9-10 Junta de dilatación

9.5 Planificación

Principios de la planificación

Para garantizar un montaje profesional de los paneles radiantes para calefacción/refrescamiento REHAU, el arquitecto y el proyectista deberán trabajar conjuntamente. Durante la planificación es necesario considerar los elementos accesorios de la pared, como pinturas o fotografías, para determinar de este modo la ubicación óptima de las zonas activas de la pared. Obviamente es imprescindible la coordinación preliminar de todas las personas implicadas en el proyecto. Tenga presentes en este sentido las instrucciones de planificación especificadas en el capítulo concerniente al sistema de calefacción/refrescamiento por pared REHAU de construcción en húmedo.

Prestaciones del sistema de calefacción/refrescamiento

Las prestaciones del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU han sido comprobadas por un instituto de ensayo independiente y certificadas según la norma EN 14240 y DIN 4715 para la modalidad de refrescamiento y DIN EN 442 para la modalidad de calefacción:

Prestaciones nominales en régimen de refrescamiento según EN 14240: 47 W/m_ (_ t: 8 K)
Prestaciones nominales en régimen de refrescamiento según DIN 4715:: 60 W/m_ (_ t: 10 K)
Prestaciones nominales en régimen de calefacción según DIN EN 442: 100 W/m_ (_ t: 15 K)

Los gráficos relativos a las prestaciones del sistema de calefacción / refrescamiento por pared radiante REHAU se encuentran a disposición en la página de Internet de la empresa: www.rehau.com.

En régimen de calefacción, la temperatura máxima de impulsión de ejercicio continua consentida es de + 45°C. Temperaturas superiores a ésta podrían dañar los paneles radiantes para pared REHAU

Conexión hidráulica

El sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU de montaje en seco permite la conexión hidráulica de los paneles según:

- El método Tichelmann
- Una conexión en serie
- Una conexión separada

La conexión según el método Tichelmann presupone la instalación de paneles radiantes para pared del mismo tamaño con tubos de la misma longitud.

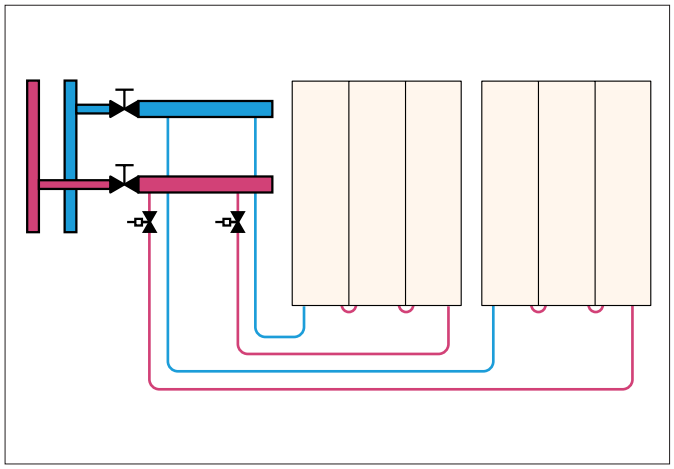

Fig. 9-11 Representación esquemática de la conexión separada

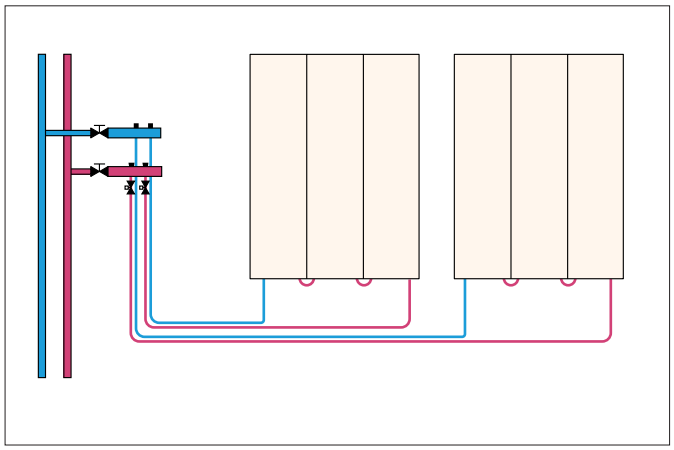

Fig. 9-12 Representación esquemática de la conexión en serie

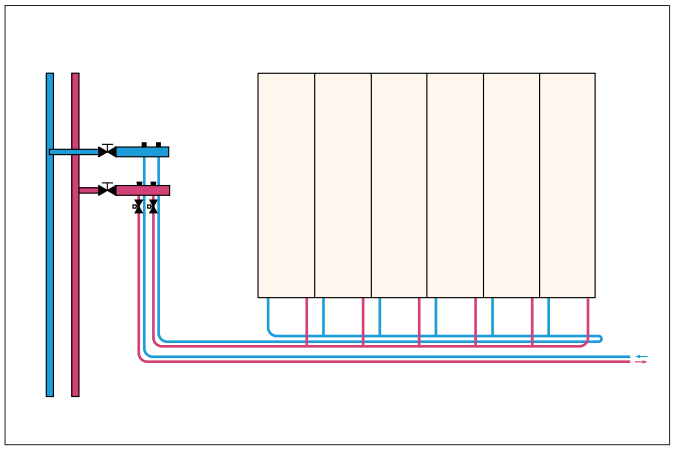

Fig. 9-13 Representación esquemática según el método Tichelmann

Para evitar la formación de condensación en los conductos de conexión en el régimen de refrescamiento es preciso aislar tales conductos contra la difusión del vapor.

Técnica de regulación

El funcionamiento del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU de montaje en seco requiere el uso de termostatos. Para evitar la formación de condensación en la estructura de la pared con el uso de la modalidad de refrescamiento es importante controlar en todo momento la temperatura del punto de rocío. En régimen de refrescamiento, la temperatura de impulsión para el sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU se concreta añadiendo + 2 K a la temperatura del punto de rocío.

T impulsión = T punto de rocío + 2 K

La formación de condensación en los paneles radiantes para pared REHAU puede producir malformaciones en la superficie de los mismos. Además, una exposición continua a la humedad de la estructura de la pared conlleva la destrucción de los elementos que la componen.

Confort

En régimen de calefacción, para garantizar que el sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU proporcione un clima agradable en el interior del edificio, es necesario tener en cuenta las temperaturas de los paneles radiantes para pared durante su exposición.

Disponer la instalación de modo que la temperatura máxima de la superficie de los paneles radiantes para pared REHAU en régimen de calefacción no pueda superar los 35°C.

Dimensiones en régimen de calefacción/tubos de conexión del sistema de calefacción/refrescamiento por pared radiante REHAU VA45						
Parámetros de funcionamiento: VL/RL/RT = 37/33/20 °C en régimen de calefacción						
Largo x ancho	Superficie	Prestaciones	Prest. específicas	Caudal másico	Caudal másico espe.	Pérdida de presión
2,0 x 0,625 m	1,25 m²	119 W	95 W/m²	20 kg/h	16 kg/h m²	76 mbar

Tab. 9-2 Parámetros de funcionamiento

Número [unidades]	Superficie [m2]	Prestación [W]	Caudal másico [kg/h]	Dimensiones de los tubos de conexión
1	1,25	119	20	17 x 2,0
2	2,50	238	40	17 x 2,0
3	3,75	357	61	17 x 2,0
4	5,00	476	81	17 x 2,0
5	6,75	595	101	17 x 2,0
6	7,50	714	122	17 x 2,0
7	8,75	833	142	17 x 2,0
8	10,00	952	162	17 x 2,0
9	11,25	1071	182	20 x 2,0
10	12,50	1190	203	20 x 2,0
11	13,75	1309	223	20 x 2,0
12	15,00	1428	243	20 x 2,0

Tabla 9-3 Dimensiones del campo de calefacción

10. SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRESCAMIENTO
TÉCNICA DE CASQUILLO CORREDIZO Y MATERIALES

10.1 Tubo para calefacción RAUTHERM S

Fig. 10-1 Tubo para calefacción RAUTHERM S 10,1 x 1,1

- Polietileno reticulado por peróxido (PE-Xa)
- Barrera contra la difusión del oxígeno según DIN 4726 / UNE EN 1264
- Conforme a DIN 16892
- Campo de aplicación
- Calefacción/refrescamiento por superficie radiante
- Instalaciones de calefacción en el interior de edificios. El equipamiento técnico para la seguridad de los generadores térmicos debe ser conforme a DIN 4751

No está permitido el uso del tubo para calefacción RAUTHERM S para las instalaciones de agua potable.

Parámetros de funcionamiento

- Parámetros aconsejados de funcionamiento
- Presión de ejercicio continua: 6 bar
- Temperatura de ejercicio continua: 90ºC
- Duración: 50 años
- Parámetros máximos de funcionamiento:
- Presión máxima de ejercicio: 3 bar
- Temperatura máxima de ejercicio: 70ºC
- Temperatura en caso de avería breve: 100ºC
- Condizioni dell'acqua da riscaldamento conformi alla norma vigente

Homologaciones de Alemania y garantía de calidad

El tubo para calefacción RAUTHERM S ha sido fabricado en conformidad con DIN 16892 y DIN 4726

- El registro DIN-CERTCO para los tamaños 16, 20 y 25 (número de registro 3V226 PE-Xa o 3V227 PE-Xa) confirma la posibilidad de empleo de los tubos en instalaciones de calefacción según DIN 4726/DIN EN ISO 15875 y la estanqueidad necesaria contra la difusión del oxígeno.
- Para el tubo RAUTHERM S de 10,1 x 1,1 mm se ha solicitado la certificación de los sellos de calidad KEYMARK y DIN CERTCO. Para obtener estas autorizaciones, diríjanse por favor a la Delegación Comercial REHAU más cercana.

Homologaciones para fuera de Alemania

Las homologaciones nacionales fuera de territorio alemán pueden diferir, según cada país, de la normativa alemana. Para la instalación de los tubos para calefacción RAUTHERM S en otros países, diríjanse por favor a la Delegación Comercial REHAU más cercana.

Forma de suministro de los tubos RAUTHERM S

d [mm]	s [mm]	Contenido [l/m]	Longitud [m]	Forma de suministro
10,1	1,1	0,050	240	Rollo
17	2,0	0,133	120	Rollo
			240	Rollo
			500	Rollo
			5	Barra
20	2,0	0,201	5	Barra
25	2,3	0,327	5	Barra
32	2,9	0,539	5	Barra

Tabla 10-1 Forma de suministro de los tubos RAUTHERM S

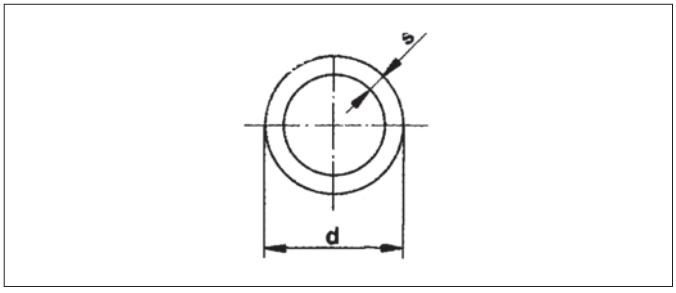

Fig. 10-2 Diámetro/espesor del tubo RAUTHERM S

10.2 Datos técnicos del tubo

¡Atención!

¡Una solicitación excesiva puede causar daños en el material!

Durante el funcionamiento no se permiten solicitaciones simultáneas con valores límite de presión y temperatura.

- Instale los aparatos que permitan evitar solicitaciones simultáneas con valores límite de presión y temperatura (por ejemplo un reductor de presión)

Los valores de la siguiente tabla son puramente orientativos.

El uso de inhibidores, productos anticongelantes y demás aditivos para agua sanitaria y agua para calefacción requiere la autorización de los respectivos fabricantes y del ServicioTécnico REHAU.
Para preguntas relativas a esta cuestión, diríjase a la Delegación Comercial REHAU más cercana.

		REHAU Tubo
		Tubo de calefacción RAUTHERM S
Datos técnicos	**Unidad**	RAUTHERM S
Material	–	PE-Xa EVAL-revestido
Color (de la superficie)	–	Rosso
Resiliencia a 20 °C	–	sin rotura
Resiliencia a -20 °C	–	sin rotura
Coeficiente medio de dilatación en instalación con clip de media cáscara, dimensiones 16–32	[mm/(m·K)]	0,15
Conductividad térmica	[W/(m·K)]	0,35
Rugosidad del tubo	[mm]	0,007
Presión de ejercicio (máx)	[bar]	6
Temperatura de ejercicio (máx)	[°C]	90
Temperatura en caso de avería breve	[°C]	100
Difusión del oxígeno (según DIN 4726)	–	con barrera antidifusión de oxígeno
Costante material C	–	12
Clase de material de construcción	–	B2
Radio de curvatura mínimo sin material de apoyo, d=diámetro del tubo	–	5 x d (con una temperatura de instalación > 0 °C)
Radio de curvatura mínimo con curvas guía de los tubos d=diámetro del tubo	–	5 x d
Medidas disponibles	[mm]	10–32

Tabla 10-2 Datos técnicos relativos a RAUTHERM S

10.3 Transporte y almacenamiento

Empleo de los tubos y de los componentes del sistema

¡Atención!

¡Los rayos UV pueden causar daños en el material!

La exposición a los rayos UV puede causar daños en el material de los tubos de PE-X:

- Transportar y almacenar los tubos de PE-X protegiéndolos de los rayos UV.
- En el caso de colocar los tubos en una zona expuesta a los rayos UV (por ejemplo a la luz del día), cubrir adecuadamente la entera superficie del entubado.

Para evitar daños en los tubos y en los componentes del sistema:

- Realizar los trabajos de carga y descarga del material por parte de personal cualificado
- Disponer los medios adecuados para el transporte del material
- No arrastrar los tubos por el suelo o sobre superficies de hormigón
- Almacenar los tubos sobre una superficie plana, sin ningún tipo de rugosidad
- Proteger contra posibles daños mecánicos
- Proteger los tubos contra suciedad, polvo causado por trabajos de taladrado, mortero, aceites, grasas, pinturas, etc.
- Proteger contra la acción de los rayos del sol, por ejemplo mediante láminas opacas
- Extraer el envoltorio de los tubos sólo en el momento de realizar su instalación.

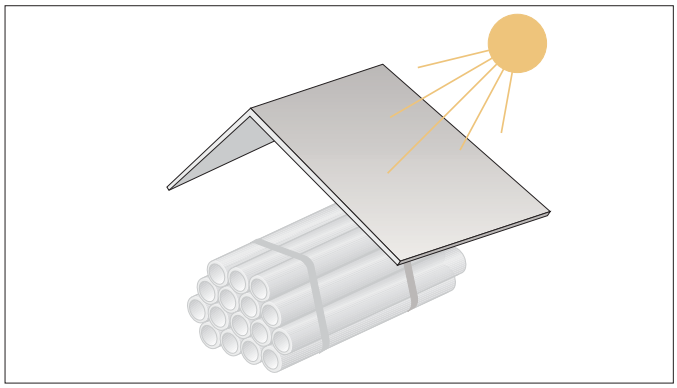

Fig. 10-3 Proteger los tubos contra la radiación solar

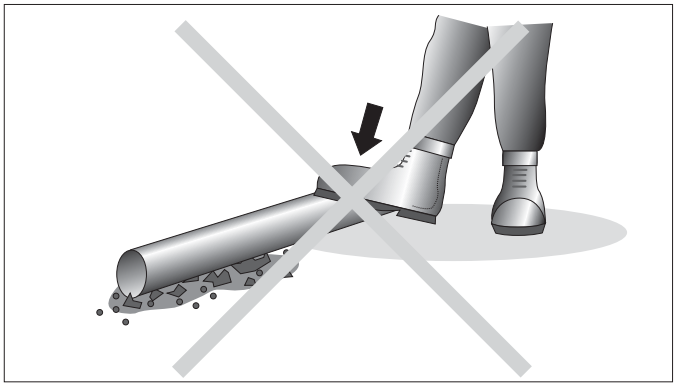

Fig. 10-4 Almacenar los tubos sobre una superficie plana, sin ningún tipo de rugosidad

10.4 Fittings REHAU para los tubos RAUTHERM S REHAU

Conexiones con casquillo corredizo para el tubo de calefacción RAUTHERM S

- Técnica de unión hermética duradera, según DIN 18380 (VOB) también apta para mortero
- Sin junta tórica (material del tubo impermeable de fábrica)
- Expansión del diámetro del tubo para su adaptación a los fittings de la instalación hidráulica
- Instalación de los casquillos corredizos REHAU mediante la herramienta de montaje RAUTOOL

Dimensiones

10,1 x 1,1 17 x 2,0 20 x 2,0
25 x 2,3 32 x 2,9 mm

Material

- Latón con revestimiento externo de color plateado *

Los casquillos corredizos y los fittings de color plateado se utilizan solamente para la unión de los tubos rojos RAUTHERM S en las instalaciones de calefacción..

Fig. 10-5 Fitting para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficie radiante

*No en toda la gama de accesorios.

10.5 Casquillo corredizo para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficie radiante

Características

Dimensiones	Características
10,1 x 1,1	Con ranura circular y revestimiento externo de color plateado*
17 x 2,0 20 x 2,0 25 x 2,3 32 x 2,9	Con dos ranuras circulares, de latón de color plateado Latón con revestimiento externo de color gris plata Aprox. 5 mm más corto que los casquillos corredizos REHAU del sistema para instalaciones domésticas RAUTITAN

Tabla 10-4 Características de los casquillos corredizos

Fig. 10-6 Casquillos corredizos para los sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radia

Instrucciones de uso para los casquillos corredizos

¡Atención!
¡Peligro de daños en el material por corrosión!
La corrosión puede dañar gravemente los casquillos corredizos:
- Proteja, con el revestimiento adecuado, fittings y casquillos corredizos del contacto con mortero, cemento, yeso, materiales de cola rápida, sustancias agresivas y corrosivas.
- Proteja tubos, fittings y casquillos corredizos contra la humedad.
- Asegúrese de que los agentes de estanqueización, los productos de limpieza, la espuma para montaje, etc. no contengan amoníaco.

¡Atención!
¡Daños por solicitación excesiva!
Una solicitación excesiva puede causar daños en los casquillos corredizos:
- No apriete en exceso las roscas del casquillo corredizo
- Utilice la llave adecuada. No apretar en exceso los fittings en el tornillo de banco
- El uso de las alicates podría dañar los casquillos corredizos
- Evite un apriete excesivo. Las puntas de las roscas deberían ser visibles.
- No deforme plásticamente los fittings, por ejemplo golpeando con un martillo.

¡Atención!
¡Daños en el sistema!
Si los componentes del sistema, los tubos, las juntas, los fittings, están sucios o dañados, pueden actuar en perjuicio de la seguridad del sistema:
- No utilice componente del sistema, tubos, juntas o fittings sucios o dañados.
- En caso de aflojar las conexiones con junta plana o de otro tipo, compruebe la integridad de la superficie y emplee, si es preciso, una nueva junta antes de proceder a la conexión.

Para la instalación de los fittings roscados es preciso tener en cuenta las siguientes instrucciones:
- En las instalaciones hidráulicas utilice solamente agentes de estanqueización permitidos (por ejemplo DVGW)
- No prolongue el brazo de palanca de los utensilios de montaje, por ejemplo con tubos
- Apretar los fittings y el tubo de manera que quede visible la extremidad de la rosca
- Antes de apretar, compruebe si es posible combinar diversos tipos de rosca, por ejemplo en cuanto al funcionamiento suave o a la posición de tolerancia
- En caso de emplear roscas largas, compruebe que la profundidad máxima de roscado entre en los límites permitidos y que la profundidad de la rosca sea suficiente.

Las roscas de los fittings con transición presentan las siguientes características:
- Rosca según ISO 7-1 y DIN EN 10226-1:
- Rp = Rosca hembra cilíndrica
- R = Rosca macho cónica
- Rosca según ISO 228:- G = Rosca cilíndrica, no a prueba de fugas

Para completar el sistema, REHAU aconseja disponer de rácores de latón resistentes al deszincado.

Alineamiento de los fittings

¡Atención!
¡Peligro de daños materiales!
Alinear los fitting con los instrumentos inadecuados puede conllevar daños en las roscas o incluso exponer a los fittings a la corrosión por fisuras debidas a la tensión.
- Alinee los fittings sólo con las herramientas apropiadas, por ejemplo con manguitos de acoplamiento para tubos o con llaves de horquilla

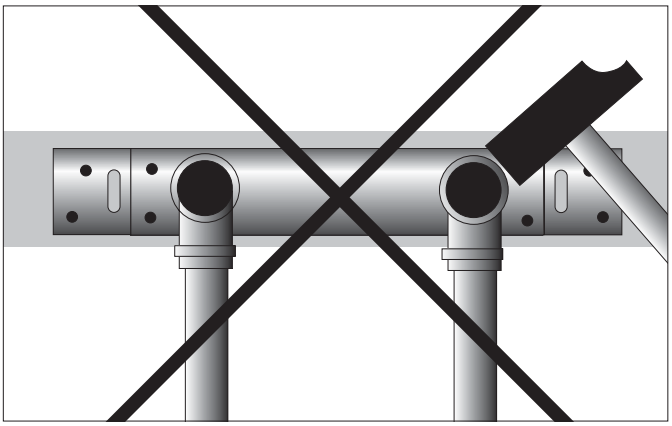

Fig. 10-7 En ningún caso alinear los fittings con el martillo

Protección contra la corrosión u otros daños
- En ambientes agresivos (por ejemplo en la producción ganadera, vertidos de hormigón, ambientes de agua marina, uso de substancias detergentes), proteja los tubos y los fittings REHAU del peligro de corrosión (por ejemplo por efecto de gases agresivos, gases de fermentación, etc.) mediante el empleo de materiales impermeables adecuados.
- Proteja los tubos, los fittings y los casquillos corredizos contra la humedad
- Proteja los sistemas REHAU contra posibles daños mecánicos

10.6 Herramienta de montaje RAUTOOL

¡Atención!
¡Peligro de lesiones corporales!
El manejo incorrecto de algunas de las herramientas de montaje REHAU puede ser motivo de cortes, lesiones y heridas graves:
- Antes de utilizar las herramientas de montaje REHAU, lea atentamente y respete estrictamente todas las instrucciones facilitadas con el manual del usuario.
- En el caso de que las instrucciones de uso no hubieran sido suministradas conjuntamente con la herramienta de montaje o no estuvieran a su disposición, solicite tales instrucciones a REHAU.

Solamente el uso de las herramientas de montaje originales RAUTOOL REHAU garantizan un montaje sencillo y una conexión segura.

No utilice herramientas estropeadas. En caso de que las herramientas no funcionen correctamente, envíelas a la Delegación Comercial REHAU más cercana para su reparación.

Para obtener informaciones relativas al suministro de las herramientas de montaje RAUTOOL REHAU, consulte la lista de precios vigente.

- Las herramientas de montaje RAUTOOL han sido especialmente diseñadas para el programa de fittings de Rehau.
- REHAU se ocupa personalmente de las fases de desarrollo y de consulta relativas a estos productos.
- Las herramientas de montaje RAUTOOL están sujetas a continuos procesos de desarrollo.
- Posibilidad de escoger distintas herramientas RAUTOOL con diversos tipos de accionamiento.
- Para las dimensiones de conexión 16-40:
- Funciones de expansión y compresión integradas en la herramienta
- Posibilidad de ampliación hidráulica o manual
- Para las dimensiones de conexión 16-32:
- Yugo de compresión doble, 2 tamaños de tubo sin aportar modificaciones en la herramienta
- Manejo flexible y sencillo de los utensilios
- Estructura compacta
- Montaje sencillo incluso en situaciones complicadas (condiciones desfavorables de instalación)
- En las herramientas hidráulicas RAUTOOL H1, E2 y G1, el sistema de accionamiento y la herramienta de compresión son independientes uno del otro.
- En caso de unión con casquillo corredizo no es necesaria la calibración de los tubos REHAU
- Gracias a las tijeras cortatubos REHAU es posible cortar los tubos REHAU de todo tipo de dimensiones a medida, de un modo rápido y seguro. No es necesario el uso de un cortatubos de cuchilla giratoria.
- Las herramientas de montaje RAUTOOL no necesitan manutención. Sólo la herramienta RAUTOOL A2, accionada por acumulador, dispone de un LED que informa acerca del estado de la herramienta.

Herramientas RAUTOOL para casquillos corredizos REHAU
- Para sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante REHAU
- Para programas especiales, por ejemplo el sistema de tubos industriales REHAU y el sistema RAUTHERMEX para el transporte del calor a distancia.
- Varios accesorios y kits complementarios (véase la lista de precios de las herramientas de montaje REHAU).

RAUTOOL K10x1,1
- Herramienta manual multifunción para la expansión y la compresión del los tubos para calefacción RAUTHERM S 10,1 x1,1 mm
- Campo de aplicación: dimensiones 10,1x1,1

Fig. 10-8 RAUTOOL K10x1,1

10.7 Tijeras cortatubos REHAU

¡Atención!
¡Peligro de lesiones corporales!
El manejo y almacenamiento incorrectos de las tijeras cortatubos REHAU pueden producir lesiones por corte, contusiones o incluso amputación de miembros corporales.
- Mantenga las tijeras cortatubos a una distancia de seguridad adecuada de la mano con la que sostiene el tubo.
- Maneje y conserve las tijeras cortatubos REHAU de manera que pueda evitar el riesgo de que las afiladas cuchillas de las tijeras no le pueden producir heridas por corte.
- Cuando corte a medida los tubos REHAU, preste atención a las siguientes indicaciones:
- Utilice las tijeras cortatubos REHAU adecuadas al tipo de tubo que desee cortar.
- Corte los tubos a 90º, desbarbándolos
- Las tijeras cortatubos REHAU deben encontrarse en perfectas condiciones
- Controle regularmente que las cuchillas de las tijeras cortatubos no estén dañadas; si es preciso, cambie las cuchillas o incluso las tijeras:
- Una cuchilla en mal estado o gastada podría ser la causa de la aparición de rebabas o de grietas en el tubo, lo cual podría llevar a la rotura del tubo durante la fase de expansión.

10.7.1 Tijera cortatubos 25 REHAU / Tijera cortatubos stabil 40 REHAU

- Tijeras cortatubos para un corte limpio de los tubos de PE-X sin rebabas. Disponibles hasta la medida 25 / 40 / 40-63.

Dimensiones de los tubos RAUTHERM S	
hasta 25	hasta 32
Tijera cortatubos REHAU 25	Tijera cortatubos REHAU 40 stabil

Tabla 10-5 Selección de tijeras cortatubos REHAU

10.8 Unión de los casquillos corredizos

¡Atención!
¡Peligro de lesiones corporales!
El manejo incorrecto de las herramientas REHAU puede causar graves como cortes, contusiones o incluso amputación de miembros corporales.
- Antes de utilizar las herramientas de montaje REHAU, lea atentamente y respete estrictamente todas las instrucciones facilitadas con el manual del usuario.
- Observe las informaciones relativas a la seguridad contenidas en esta información técnica.

¡Atención!
¡Peligro de daños materiales!
Si los componentes del sistema, los tubos, las juntas, los fittings, están sucios o dañados, pueden actuar en prejuicio de la seguridad del sistema:
- No utilice componentes del sistema, tubos, juntas o fittings sucios o dañados.

En las páginas siguientes se ilustra a modo de ejemplo la técnica de unión de los casquillos corredizos del tamaño 10-25. Para informaciones relativas al manejo de las herramientas y a la ejecución de la unión a tubos de otras dimensiones, lea las instrucciones de montaje correspondientes.

Ventajas del sistema

- Técnica de unión con casquillo corredizo REHAU
- Unión hermética y duradera
- Sin junta tórica (material del tubo impermeable de fábrica)
- Fácil control óptico
- Posibilidad inmediata de someter el sistema a presión
- No es preciso calibrar ni desbarbar el tubo
- Técnica de unión robusta, idónea para trabajo en la obra

Para la compresión del casquillo corredizo REHAU es preciso utilizar sólo las herramientas de montaje adecuadas RAUTOOL REHAU.

Para facilitar el montaje con temperaturas ambiente de instalación mínimas (-10ºC) se aconseja utilizar la herramienta de montaje RAUTOOL REHAU con accionamiento hidráulico con tubos a partir del tamaño 16.

10.8.1 Corte a medida de los tubos

¡Atención!
¡Peligro de heridas por corte a causa de las cuchillas!
El manejo y almacenamiento incorrectos de las tijeras cortatubos REHAU pueden producir lesiones por corte, contusiones o incluso amputación de miembros corporales.
- Mantenga las tijeras cortatubos a una distancia de seguridad adecuada de la mano con la que sostiene el tubo.

- Antes de empezar el trabajo, cerciórese de que las tijeras cortatubos están en perfecto estado
- Asegúrese de que las tijeras cortatubos son adecuadas para el tipo de tubo utilizado
- Corte los tubos a 90º, desbarbándolos

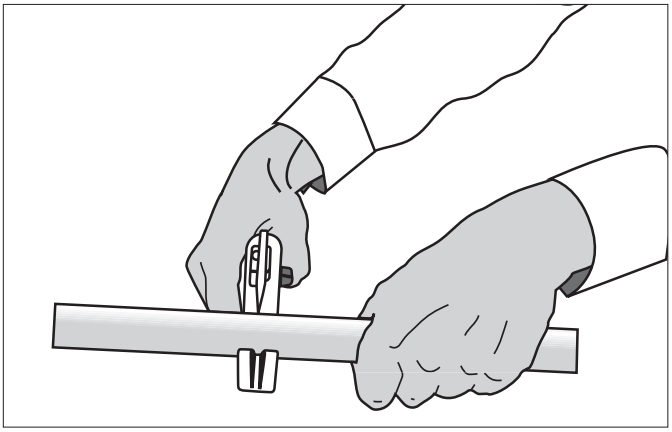

Fig. 10-9 Corte perpendicular del tubo

10.8.2 Introducción del casquillo corredizo en el tubo

El casquillo corredizo REHAU deberá introducirse en el tubo con borde biselado mirando hacia la conexión.

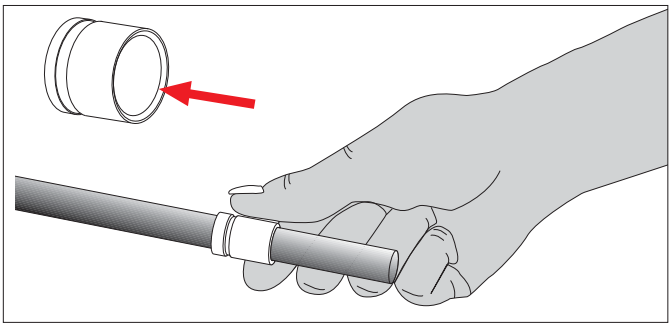

Fig. 10-10 Introducción del casquillo corredizo en el tubo, borde biselado por el interior (flecha) hacia la conexión.

10.8.3 Expansión del tubo mediante las pinzas de abocardado (a partir de tubos de 16 mm)

¡Atención!

¡Peligro de daños materiales!

El uso incorrecto de las herramientas para abocardar REHAU puede dañar los tubos y perjudicar su estanqueidad:

- Compruebe que los cabezales ensanchadores de la pinza de abocardado REHAU se acoplen correctamente con el tipo de tubo usado.
- Deje una distancia mínima entre la extremidad del tubo y el casquillo corredizo (al menos el doble del tamaño del casquillo corredizo).
- Introduzca en la extremidad del tubo sólo fittings para el casquillo corredizo REHAU (en ningún caso introduzca elementos ajenos al sistema).

Procedimiento de expansión:

- Abocarde el tubo una primera vez
- Gire la herramienta para abocardar unos 30º. El tubo permanece en la posición de salida.
- Abocarde una vez más el tubo.
- Allargare nuovamente l'estremità del tubo.

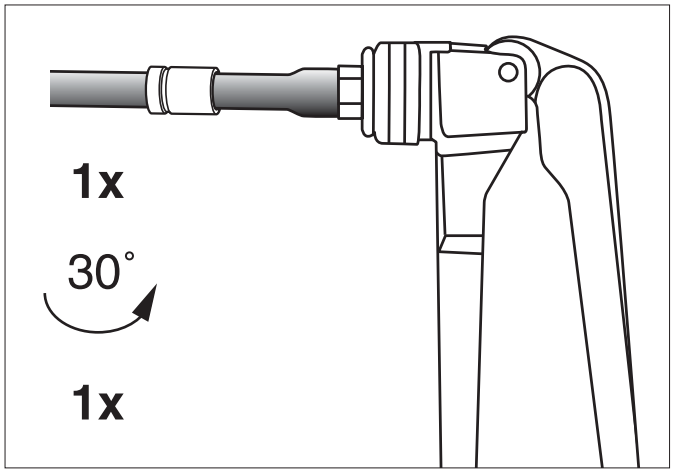

Fig. 10-11 Abocardado con la pinza para abocardar

El tubo se dilata y se introduce en el tubo en frío, por ello deberá introducirse el diámetro del cabezal ensanchador en el tubo hasta el fondo.

- No incline el cabezal ensanchador

10.8.4 Introducción del fitting en el tubo abocardado

¡Atención!

¡Peligro de lesiones corporales!

Hasta la finalización de los trabajos de compresión el fitting puede caer del tubo:

- Tanto en el caso de introducir el fitting sin compresión y como durante el montaje con compresión, asegúrese de que la unión sea estable.
- Una vez haya terminado de abocardar (hasta el tope anterior), introduzca directamente el fitting en el tubo abocardado.

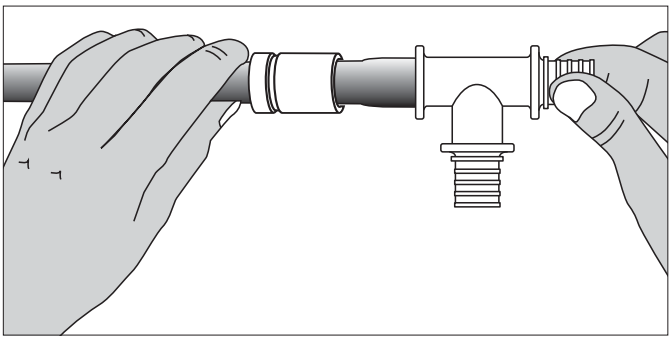

Fig. 10-12 Introducción del fitting en el tubo abocardado

- Asegúrese de que las ranuras de sujección estén cubiertas por el tubo

Si el tubo se abocarda correctamente, el fitting se introduce en el tubo sin resistencia.

La unión de fitting y tubo se realiza rápidamente y el tubo tiende automáticamente a recuperar su estado original (efecto memoria).

10.8.5 Introducción del fitting en el tubo abocardado con la herramienta de compresión

¡Atención!
¡Peligro de lesiones corporales!
El manejo incorrecto de las herramientas REHAU puede causar cortes, lesiones, contusiones o graves heridas.
- Antes de utilizar las herramientas de montaje REHAU, lea atentamente y respete estrictamente todas las instrucciones facilitadas con el manual del usuario.
- Asegúrese de que los cabezales de unión concuerden con el diámetro de los tubos utilizados
- Utilice la herramienta sobre la superficie entera, sin inclinarla, posicionándola en ángulo recto

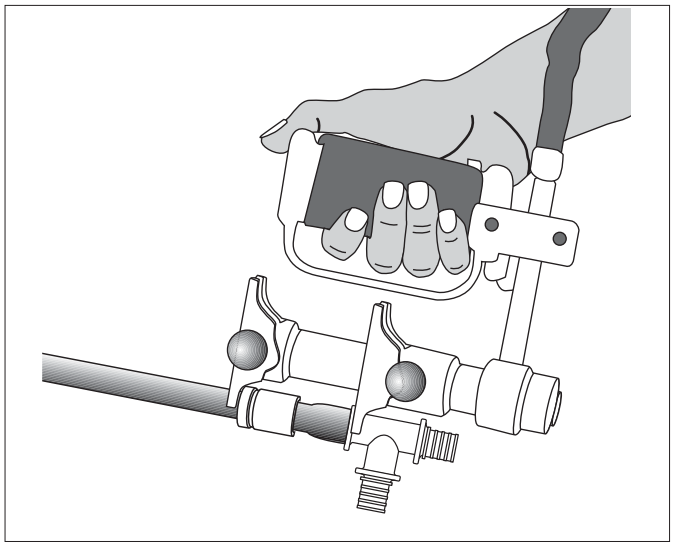

Fig. 10-13 Introducción del casquillo corredizo con la herramienta de compresión

Una deformación del casquillo corredizo REHAU, que se produce principalmente cuando se usan cabezales de abocardado de antiguos modelos, no altera la calidad de la unión realizada.
Si se utilizan cabezales de modelos antiguos con los tubos de RAUPE-Xa, durante el proceso de compresión puede producirse una acumulación de material bruto. En este caso es necesario deslizar el casquillo corredizo hasta el reborde, dejando unos 2 mm de distancia del collar del fitting.

10.8.6 Introducción del casquillo corredizo hasta el collar del fitting

¡Atención!
¡Peligro de daños materiales!
La introducción incorrecta del casquillo corredizo puede dañar el material del tubo, del casquillo, de los fittings y de las herramientas de montaje:
- Utilice la herramienta sobre la superficie entera, sin inclinarla, posicionándola en ángulo recto
- No utilice lubrificantes, agua, ni otras substancias para llevar a término la introducción del casquillo corredizo REHAU.
- Accione el interruptor o accionamiento por pie de la herramienta.
- Introduzca completamente el casquillo corredizo hasta el cuello del fitting.

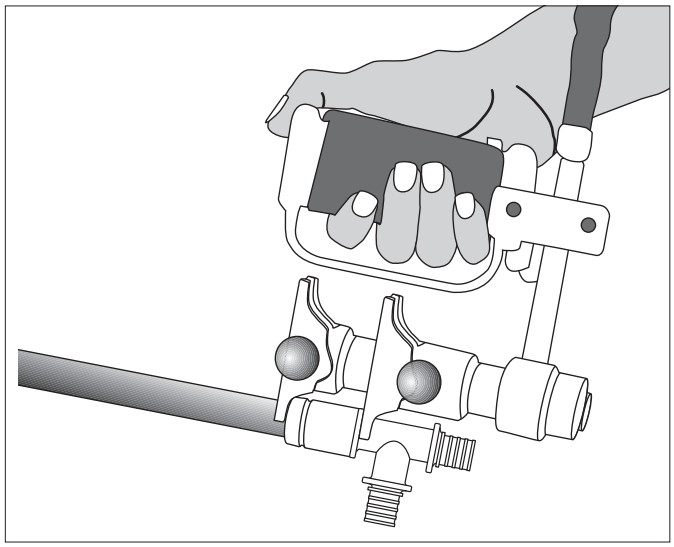

Fig. 10-14 Introducción del casquillo corredizo

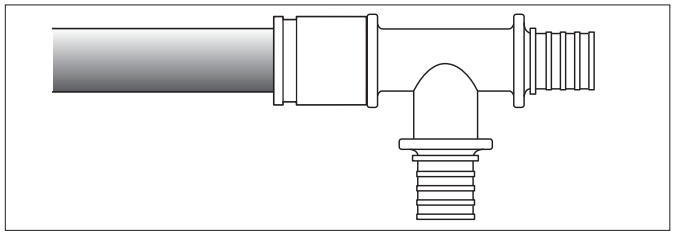

Fig. 10-15 Unión con casquillo corredizo del tubo RAUTHERM S mediante el proceso de compresión

- Limpie y lubrifique la herramienta una vez la haya utilizado
- Conserve la herramienta en un lugar seco

10.8.7 Secuencia de montaje: unión de casquillo corredizo con la herramienta K10/12

1. Utilice las tijeras cortatubos REHAU para cortar los tubos desbarbándolos.

2. Lleve la herramienta a la posición original.

3. Introduzca el casquillo corredizo de manera que entre en la herramienta por el lado biselado por el interior.

4. Introduzca el tubo a través del casquillo corredizo hasta el tope

5. Apriete la palanca y manténgase en la posición final durante 5 segundos. Si es preciso, repita esta operación.

6. Lleve la herramienta a la posición original y extraiga el tubo abocardado

7. Introduzca el fitting en el tubo. La unión de fitting y tubo se produce al cabo de pocos segundos (efecto memoria).

8. Monte la herramienta sobre la unión, prestando atención en mantener la herramienta en ángulo recto

9. Apriete de nuevo la palanca sin interrupciones.

10.9 Retirar la unión de casquillo corredizo

10.9.1 Cortar la unión que desea retirase

¡Atención!
¡Peligro de lesiones corporales!
El manejo y almacenamiento incorrectos de las tijeras cortatubos REHAU pueden producir lesiones por corte, contusiones o incluso amputación de miembros corporales.
- Mantenga las tijeras cortatubos a una distancia de seguridad adecuada de la mano con la que sostiene el tubo.
- Corte el tubo a la altura de la unión utilizando las tiljeras cortatubos.

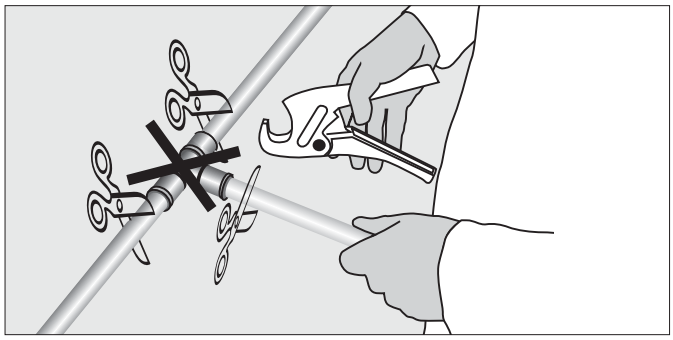

Fig. 10-16 Separación de los fittings mediante corte

10.9.2 Calentar la unión antes de retirarla

¡Atención!
¡Peligro de quemaduras!
El manejo incorrecto de la pistola de aire caliente puede producir quemaduras:

- Respete las instrucciones de seguridad indicadas en el manual del usuario de la pistola de aire caliente.
- Caliente el fitting con la pistola de aire caliente.
- Una vez alcanzada la temperatura de 135 ºC, separe el casquillo corredizo del fitting.

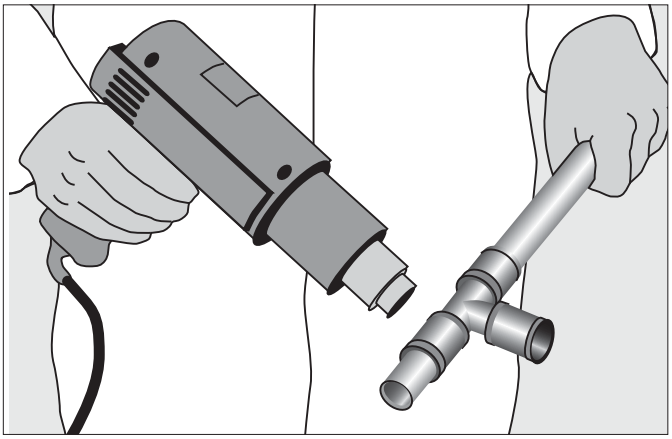

Fig. 10-17 Calentamiento de la unión antes de retirarla

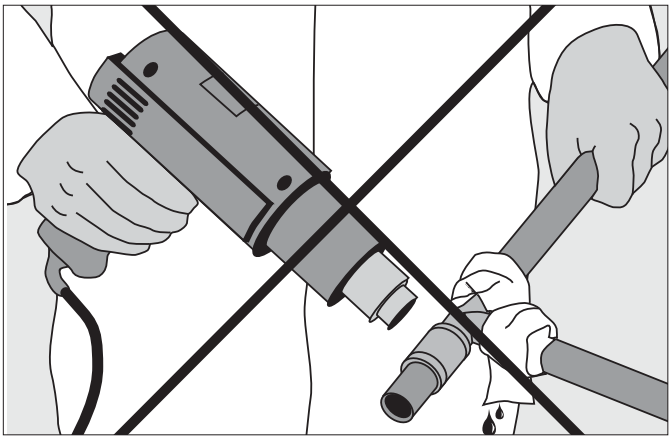

Fig. 10-18 Procedimiento no autorizado

¡Atención!
¡Peligro de daños materiales!
Al calentar la unión que desea retirarse, los tubos pierden para siempre la estanqueidad:
- Separe completamente el fitting de la instalación de distribución.

10.9.3 Sustracción del casquillo corredizo

¡Atención!

¡Peligro de daños materiales!

El casquillo corredizo y el tubo ya sometido a compresión no pueden volver a usarse:

- Una vez retirados, elimine el casquillo corredizo y el tubo.

Los fittings que hayan sido separados de la conexión pueden volver a utilizarse si están en perfecto estado

REHAU no se responsabiliza en el caso de no sean respetadas las instrucciones de montaje suministradas (por ejemplo el calentamiento de la conexión con casquillo corredizo).

- Separe el tubo del fitting
- Limpie el fitting de cualquier resto de suciedad
- Reutilice el fitting sólo si está en perfectas condiciones
- No vuelva a utilizar el casquillo corredizo ni las secciones de tubo que haya separado
- Los casquillos corredizos y las secciones de tubo que hayan sido separados deberán eliminarse.

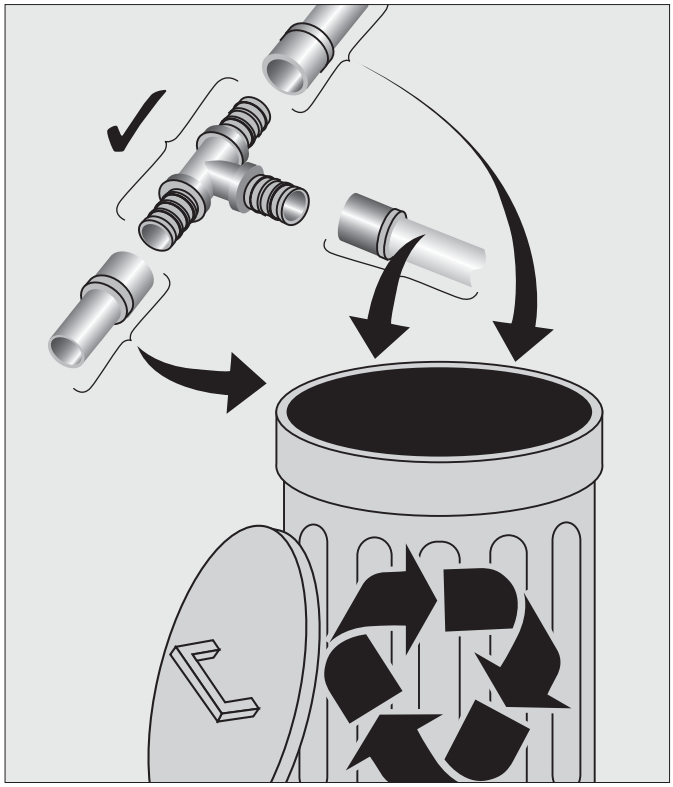

Fig. 10-19 Separación del casquillo corredizo. Eliminación definitiva del casquillo corredizo y de las secciones de tubo

10.10 Información detallada relativa a la técnica de unión con casquillo corredizo

Informaciones generales

- Unión hermética y duradera.
- Posibilidad de montaje bajo revestimiento ó mortero sin pozo de inspección, según DIN 18380.
- No precisa junta tórica como impermeabilidad adicional.
- La instalación puede realizarse sólo con los fittings correspondientes REHAU.
- La unión de casquillo corredizo, fittings y tubo sólo puede realizarse con las herramientas apropiadas REHAU.

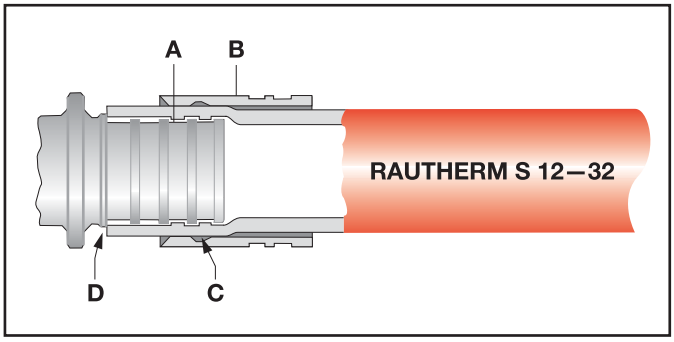

Fig. 10-20 Unión del casquillo corredizo y del tubo de calefacción RAUTHERM S del tamaño 10-32

A = Fitting
B = Casquillo corredizo
C = Ranura para fijación
D = Tope anterior

Cuando se prevea una aplicación distinta a la descrita en esta Información Técnica, el usuario deberá consultarlo previamente a REHAU y obtener, antes de la aplicación, una autorización expresa por escrito por parte de REHAU. En caso de no cumplir con este requisito, la aplicación pasará a ser exclusiva responsabilidad del usuario. La aplicación, la utilización y el manejo de los productos se encuentran, en este caso, fuera de nuestras posibilidades de control. Si, a pesar de ello, REHAU debiera asumir alguna responsabilidad, ésta queda limitada, para todos los daños, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por ustedes.

Toda aplicación distinta a las descritas en esta Información Técnica invalida cualquier derecho de reclamación que pudiera estar amparado por la garantía establecida.

La propiedad intelectual de este documento está protegida. Quedan reservados los derechos que resultan de dicha protección, en especial los de la traducción, de la reimpresión, del desglose de ilustraciones, de las radiodifusiones, de la reproducción por medios fotomecánicos u otros similares, así como del archivo en equipos para el tratamiento de datos.

DELEGACIONES COMERCIALES REHAU

E: Barcelona: 08850 Gavà, Tel.: 93 6353500, barcelona@rehau.com - **Bilbao:** 48950 Asua-Erandio (Vizcaya), Tel.: 94 4538636, bilbao@rehau.com
Madrid: 28906 Getafe, Tel.: 91 6839425, madrid@rehau.com - **P: Lisboa:** 2689-368 Prior Velho, Tel.: 21 94972-20, lisbao@rehau.com

Copyright by REHAU 860601 ES Gráficas MB 06.2007